GIOVANNI MARCHESINI ⚜

LOGICA ELEMENTARE,

AD USO DEI LICEI ⚜ CON 100 ESERCIZI.

PAZ 951

⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜ ⚜

In Firenze G. C. Sansoni, Editore - MCMXVII.

PREFAZIONE

Questa *Logica elementare*, che succede alle varie edizioni e ristampe degli *Elementi di Logica*, è compilata con i medesimi criterî a cui s'informano gli altri miei nuovi trattati di *Psicologia*, *Etica*, *Pedagogia*, *elementari*.

Credo dunque superfluo esporli un'altra volta e ripeterne le ragioni, le quali del resto sono ben comprese da chiunque abbia vivo il senso della scuola, e ne riconosca le finalità essenzialmente esercitative.

All'esercitazione logica gioveranno, oltre ai 100 esercizi da me proposti, anche i paragrafi stampati in caratteri minori, che ho riprodotti con alcune variazioni di forma, dai vecchi *Elementi*, specialmente perché siano oggetto di letture suggestive e di commento.

Come nel vecchio testo cosí nel nuovo la Logica *materiale* occupa una parte maggiore che non

la Logica *formale*, e ciò perché essa può servire più efficacemente di questa sia a concentrare in sé altri insegnamenti, e specialmente quelli scientifici, sia a formare nei giovani un retto e illuminato sentimento del valore della scienza e delle sue ricerche.

G. M.

90587./951-

47588 /951-

INTRODUZIONE

La Logica in generale.

SOMMARIO. — § 1. Psicologia e Logica. — § 2. Logica formale e materiale. — §. 3. Valore pratico della Logica. — § 4. Partizione della Logica.

§ 1. Psicologia e Logica.

Ogni processo del pensiero, e per es. un giudizio, può essere riguardato da due punti di vista: psicologico e logico. Lo riguardiamo dal punto di vista psicologico quando risaliamo alla sua genesi, ne rintracciamo gli elementi, e ne descriviamo lo svolgimento: dal punto di vista logico, quando ne consideriamo il valore probativo. Il giudizio, poniamo, che « la vita merita d'essere vissuta » può, secondo questo duplice rispetto, considerarsi come espressione d' uno stato d'animo individuale, oppure come la conclusione d'un ragionamento. Nel primo caso s'indagherebbe com'esso si sia costituito, e su quali sentimenti, abitudini, inclinazioni si regga: nel secondo caso si dovrebbe determinare se è un giudizio vero o falso, ossia quale sia il valore delle prove onde risulta.

Tale differenza esistente tra la Psicologia e la Logica fu espressa anche in altri termini. La Psicologia, si disse, ricerca come noi pensiamo *naturalmente*; la Logica come noi pensiamo *correttamente*; ossia la

prima studia il pensiero qual' è, la seconda si propone di stabilire quale il pensiero dev'essere per corrispondere al supremo principio del vero. O ancora: la Psicologia ricerca come le idee si formano, la Logica le assume come formate, e le considera in relazione ad un fine.

Infine la Psicologia è scienza descrittiva ed esplicativa; la Logica è scienza dimostrativa e normativa. Infatti la Logica dimostra se un giudizio o un ragionamento è vero o falso, e dichiara le norme alle quali il nostro pensiero deve attenersi per evitare l'errore, o per svolgersi secondo verità. In un certo senso dunque la Psicologia e la Logica stanno fra loro in un rapporto analogo a quello, per es., che esiste tra la Fisiologia e l' Igiene.

La differenza notata tra la Psicologia e la Logica non esclude però il loro intimo nesso; e invero il valore logico d' un pensiero non è indipendente dal suo fondamento psicologico, cioè dal processo onde s' è costituito. Se la Logica, per se stessa, assume le idee come formate, prescindendo in generale dalla loro formazione, conviene però, per determinarne il valore obbiettivo, ricercarne le ragioni psicologiche, le quali potrebbero, fra l'altro, emergere dal puro sentimento, e mancare quindi dell'obbiettività propria della logica razionale.

Si distinguono infatti due logiche: razionale e affettiva. La prima si costituisce per il concorso di percezioni, imagini, concetti, che ritraggono l'ordine obbiettivo della realtà; e la sua validità sussiste indipendentemente dalle preferenze del soggetto. Il vero detto razionale è anche perciò universale, e si dimostra con prove che essendo imparziali, disinteressate, non possono essere razionalmente respinte. Tale è per es. la logica della Matematica e di tutte le scienze sperimentali.

La logica affettiva si costituisce per il concorso dei sentimenti o delle preferenze e disposizioni morali del soggetto. Il vero che essa pone è affettivo, ossia corrisponde al desiderio, al bisogno, all'interesse, insomma, dell'individuo. Si presume, per questa logica, che la verità non sia soltanto il prodotto della ragione, ma anche del sentimento. L'uomo crea a se stesso quelle verità di cui abbisogna: ammette per es. la verità della dottrina del libero arbitrio non perché essa sia razionalmente od obbiettivamente dimostrabile, ma perché egli non potrebbe tollerare di non credersi moralmente del tutto libero.

§ 2. Logica formale e materiale.

Definiremo la Logica come la scienza del ragionare. Si ragiona *in astratto*, come nella matematica e nella filosofia pura, o *in concreto*, cioè in base ai dati dell'osservazione e all'esperimento, come nelle scienze sperimentali. Nel primo rispetto la Logica è *pura* o *formale*; nell'altro si dice *materiale*, *reale*, o *applicata*. (Diamo però alla parola *ragionare* un significato molto ampio, comprendendovi tutte le operazioni attinenti alla ricerca della verità detta d'*inferenza*, e quindi anche i concetti e i giudizi, le definizioni, le classificazioni ecc. a cui dunque la Logica come scienza si estende).

Veramente i nostri ragionamenti pur allora che sono tanto astratti da sembrare privi d'ogni contenuto, ne presuppongono sempre uno, non potendosi ragionare ... di nulla; ma quando il ragionamento non sia che *formale*, si prescinde da un contenuto particolare, presumendo come possibile un contenuto qualsiasi. Tale è il procedimento logico rappresentato da lettere (a, b, c . .), le quali tengono il luogo di obbietti reali.

Si comprende che se un simile ragionamento — che si disse *formale* perché si presenta come pura forma, senza un contenuto determinato — fosse erroneo, tale sarebbe necessariamente il medesimo ragionamento quando la forma ricevesse un contenuto,

cioè quando il ragionamento diventasse concreto o *materiale*. D'altra parte conviene avvertire che non basta alla verità obbiettiva d'un ragionamento (1) la sua esattezza formale, perché i termini del contenuto che gli si assegnano possono *di fatto* rivelarne la falsità. La verità, in apparenza, sussisterebbe allora formalmente, e non materialmente; ma propriamente non sussisterebbe neppure nel rispetto formale, perché non si può concepire una verità vuota. La verità insomma presuppone sempre la corrispondenza del pensiero a qualche cosa di reale.

Poniamo come esempio il ragionamento formale seguente: A è B, B è C, dunque A è C. È perfettissimo. Nella Matematica, come sappiamo, corrisponde alla proposizione seguente: Due quantità eguali a una terza sono eguali fra loro. Possiamo dargli un *contenuto*, e dire per es. così: Il diritto (A) è un'esigenza morale (B); un'esigenza morale (B) è anche un' espressione del sentimento umano (C); dunque il diritto (A) è un'espressione del sentimento umano (C). Questo è un ragionamento concreto, materiale, applicato, che sussiste non solo nel rispetto della verità formale ma pure in quello materiale, poiché una concezione amorale del diritto — quella che lo identifica con la forza bruta — è da ritenersi assolutamente falsa. — Supponiamo per contro di assumere il diritto (A) come pura forza (B), e di dare a questa per sé il valore di espressione morale (C). Il ragionamento che ne seguirebbe sarebbe formalmente esatto, ma si dirà vero?

Conviene quindi diffidare, nei ragionamenti, della pura esattezza formale, e richiamarsi alla realtà, che sola può decidere del loro valore.

Non si può per questo impugnare la distinzione che abbiamo fatta tra i ragionamenti formale e materiale. Essa corrisponde a un atto legittimo della mente, onde si astrae dal contenuto di un pensiero per riguardarne soltanto la forma. Inoltre la forma può essere distinta dalla materia perché è possibile che la stessa materia, anche nel pensiero, assuma diverse forme, come la medesima forma è capace dei più svariati contenuti. Un esempio per il primo caso ci può essere fornito dalla precedente proposizione, se per es. diciamo: *Nessun atto che derivi dalla forza è per questo un atto di vero e proprio diritto.* — La forma qui è negativa: il contenuto è il medesimo che nella proposizione positiva precedente. Né occorrono esempi speciali per dimostrare come la stessa forma, per es. quella negativa, sia capace di contenuti infiniti.

§ 3. Valore pratico della logica.

L'esercizio dell'arte del ragionare addestra nel retto uso del pensiero, come l'esercizio nelle applicazioni delle regole della grammatica abilita a parlare e a scrivere correttamente. Certo lo studio della logica è impotente a correggere in modo radicale difetti di natura che impediscano la diritta riflessione; e d'altronde lo stesso studio della logica suppone che esista già, in colui che vi si dedica, la logica detta *naturale* (che non si apprende dai libri e nelle scuole), a quel modo che lo studio della grammatica suppone che si sappia parlare. Ma come per la conoscenza della grammatica si possono evitare gli errori che essa pone in luce, cosí per la conoscenza della Logica si possono scoprire errori e artificî di pensiero che potrebbero altrimenti rimanere piú o meno confusi e oscuri, e si può inoltre rendere piú sicura e razionale la ricerca e la prova della verità.

Giova la logica formale che svela le leggi intime del magistero complicato del pensiero riflesso, soddisfacendo, fra l'altro, a un'esigenza innegabile della cultura; e giova la logica materiale che tratta le norme del metodo scientifico.

Non potrebbe fare il medico o il chirurgo chi non conoscesse la fisiologia e la patologia del corpo umano; e analogamente chi si accinge alle indagini d'una scienza deve apprendere le norme a cui le indagini stesse devono informarsi, e che la Logica ha appunto l'ufficio di stabilire.

Certo può accadere che un valente operaio eseguisca un lavoro anche difficile senza aver studiato le leggi della Meccanica; e non altrimenti avvenne nelle

scienze, essendo noto che alcune scoperte si devono all'intuizione geniale di persone incolte. Ma questa in verità può considerarsi una eccezione; e nessuno infine può dubitare che il progresso delle scienze non debba essere disciplinato da norme sistematiche.

In generale la Logica in primo luogo concorre a dare la consapevolezza delle leggi del pensiero logico e della rettitudine del metodo. In secondo luogo la Logica concorre a disciplinare la mente nei suoi processi, ossia a rendere questi coerenti e ben determinati; e contribuisce inoltre a infondere il bisogno della revisione critica e ricostruttiva dei propri ragionamenti. Che ciò sia molto utile al sapere, è dimostrato dalla storia delle scienze, dopoché col Galilei si corressero idee erronee circa la realtà, e si condannarono falsi criteri d'indagine. Un vantaggio infine ne ottiene anche la vita pratica, perché l'abito della riflessione è una condizione innegabile della prudenza e del carattere.

La Logica può valere *per sé* a dimostrare la falsità di un'ipotesi. Citiamo un esempio. Stahl riteneva che la combustione si potesse spiegare mediante un corpo, il flogisto, che sarebbe presente nei corpi combustibili dai quali, per la combustione, sfuggirebbe. Data questa ipotesi, si dovea logicamente inferirne che, anche ammettendo che il flogisto fosse un corpo imponderabile, il prodotto della combustione non avrebbe mai dovuto pesare più del corpo bruciato. Il Lavoisier per contro dimostrò che nella combustione od ossidazione dei metalli, il prodotto di essa pesava più dei metalli stessi nello stato anteriore alla combustione; e così il ragionamento bastò a eliminare la teoria del flogisto.

§ 4. Partizione della Logica. Cenno storico.

Una partizione del dominio della Logica risulta dalla distinzione, già dichiarata, della Logica *formale*

e *materiale* (2). Noi ci atterremo, nello svolgimento della materia, a questa distinzione classica. Riguarderemo cioè primieramente le forme principali che il pensiero riveste nel suo aspetto logico; poi riguarderemo il pensiero medesimo nelle sue applicazioni concrete in quanto mira a scoprire la verità (1).

Sono *forme elementari* del pensiero logico il *concetto*, il *giudizio*, il *raziocinio*. Nelle applicazioni esso si svolge secondo un *metodo*, che sarà quindi oggetto del nostro studio, riguardato in generale e in particolare. Tratteremo per ultimi i *sofismi*, ossia gli errori logici che nascono dalla violazione dei principî normativi della Logica.

La Logica formale s'iniziò con Aristotele, nè ha perduto, in tanti secoli di distanza, il valore che le spetta in quanto risulta direttamente dall'analisi dei processi del pensiero.

Le leggi formali del pensiero non possono infatti subire variazioni; e sempre il pensiero dev'essere d'accordo con se stesso. Ma la forma del pensiero non basta, e il pensiero dev'essere d'accordo anche con i suoi obbietti, con i dati della realtà. Il *formalismo*, per cui si attribuisce al procedimento formale un'importanza eccessiva, come se la ragione bastasse a se stessa, (ed era questo un vizio radicale del medio evo, nel pěriodo della Scolastica), fu infatti superato dal *realismo*, ossia dal metodo positivo. Nel secolo XVII Galilei e Bacone di Verulamio dettarono le norme fondamentali, indistruttibili, della ricerca scientifica, vale a dire della Logica materiale o applicata, che per lo stesso progresso delle scienze si andarono poi perfezionando.

RIEPILOGO. — *La Logica, come ricerca del valore probativo del pensiero, si distingue dalla Psicologia; nè ciò esclude il loro nesso fondamentale. (Esistono due logiche, razionale e affettiva). La logica, come scienza del ragionare, si distingue in formale e materiale (strettamente fra loro collegate). Lo studio della Logica ha un' innegabile importanza pratica, concor-*

rendo a rinvigorire nell'uomo la coscienza della verità, e a disciplinarne il pensiero nella ricerca di questa. Si distinguono, con la Logica formale e materiale, le forme logiche elementari, il metodo, i sofismi. (La Logica formale si costituì con Aristotele, e la Logica materiale si svolse specialmente in reazione al formalismo, per lo spirito scientifico che caratterizza l'evo moderno).

ESERCIZI

1. Vi sono associazioni mentali legittime perchè corrispondono alla realtà, e associazioni logicamente illegittime, benchè spontanee. Si citino esempi di queste due specie di associazione, traendone argomento per distinguere i due aspetti, psicologico e logico, dei nostri pensieri.

2. Quod mavult homo verum esse, id potius credit.... Innumeris modis, iisque interdum imperceptilibus, affectus intellectum imbuit et inficit. — S' illustri questo passo di Bacone, riportando esempi conformi.

3. Aristotele definì la Logica una scienza dell'azione (τοῦ πράττειν), una scienza pratica. — Si dimostri come infatti la finalità della Logica, poichè insegna a bene usare del pensiero, si traduca anche nella vita, e come l'errore nelle azioni possa derivare da errori del pensiero.

4. È stato notato che se le leggi del retto ragionare, o della prova, fossero esclusivamente inerenti all'intelligenza, non si farebbero mai ragionamenti falsi. Si consideri pertanto la necessità che l'intelligenza si adatti alla realtà, e tragga da questa il materiale delle sue operazioni. (Si può riportare qualche ragionamento formalmente esatto che l'esperienza, ossia l'osservazione della realtà, smentisce).

5. Come la teoria del telajo non fa il tessitore, e come s'impara a parlare anche senza studiare la Grammatica, così il solo studio delle leggi logiche non fa il pensatore, e si può ragionar bene anche senza aver studiato la Logica. — Si discuta, ciò posto, intorno al valore pratico della Logica, e alle condizioni per le quali esso può sostenersi.

PARTE PRIMA

Le forme elementari della Logica

CAPITOLO I

I principî logici.

SOMMARIO. — § 5. I principî logici fondamentali della ragione. — § 6. Loro valore.

§ 5. I principî logici fondamentali della ragione.

L'attitudine a cogliere rapporti fra piú termini del pensiero e a trarre da una verità un'altra verità, conformemente alle leggi del pensiero, dicesi *ragione.* La ragione è dunque l'espressione astratta della coerenza del pensiero alle sue proprie leggi, o, in altri termini, è il simbolo della normalità della mente. Diremo perciò razionale il pensiero se corrisponde a leggi all'infuori delle quali si ha l'anormalità, l'illogismo, l'errore.

Fra queste leggi della mente possiamo collocare i cosí detti *principî logici fondamentali*, che sono il ritmo persistente e imprescindibile d'ogni ragionamento, ossia la condizione costante del pensiero logico. Tali sono i principî d'*identità*, di *contradizione*,

del *mezzo* o del *terzo escluso*. Dal Leibniz (Lipsia, 1646-1716) in poi si aggiunse a questi il principio di *ragione sufficiente*.

Il principio d' identità si esprime nella equazione $A = A$. Ciò che è, è; nessun dato può essere diverso da se stesso.

Il principio di contradizione può esprimersi con la formula *A non è non-A*. L'uno dei due termini esclude necessariamente l'altro. A esclude tuttociò che non è A, tutto ciò che è diverso da A. È questa la formula del Leibniz. — La formula aristotelica è quest'altra: A è o *b* o *c*. Posto che *b* sia predicato di A, e che *b* e *c* siano qualità che si escludono, non si può affermare che A sia in pari tempo *b* e *c*; se è *b*, non può essere *c*, e viceversa. *Se la virtù è capacità di sacrifizio, che esclude il calcolo, non posso far consistere la virtù nel calcolo, senza negarne l'essenza.* La formula aristotelica pone la contradizione fra due giudizi (A è b, — A è c): quella leibniziana pone la contradizione entro lo stesso concetto (A).

Il principio del mezzo o terzo escluso è rappresentato con la formula *A o è A, o non è A*. Un oggetto (traduciamo la formula in termini materiali) ha o non ha una determinata proprietà; non esiste una via di mezzo, un *tertium quid* fra l'avere e il non avere, fra l'essere e il non essere. A è o non è *b*. *L'onore è o non è una finzione.* È impossibile che fra due giudizi contradditori « l'onore è una finzione » — « l'onore non è una finzione » sussista un terzo giudizio.

Il principio di ragione sufficiente si può esprimere così: « Nessuna verità esiste che non sia giustifica-

bile »: « Una conoscenza richiede una dimostrazione sufficiente ad assicurarne il valore ». Esso significa pertanto che fra piú termini logici, o reali, si deve riconoscere una dipendenza necessaria. Un principio, quale ad es. la gravitazione, giustifica una conseguenza, cioè, nel caso concreto, la caduta di un determinato corpo, e n' è dunque la ragione sufficiente. L'aumento del calore è la ragione sufficiente della dilatazione di un corpo, ossia n' è la causa; e via dicendo.

§ 6. Loro valore.

Il principio d' identità (A = A) potrebbe parere una pura tautologia, un *idem per idem*. Se il secondo A è identico al primo, non pare che si sia ottenuto qualche cosa a ripetere A, ossia a constatarne l' identità: ma non è propriamente cosí. La formula dell' identità, come espressione di un principio logico, non è una vana ripetizione di un dato qualsiasi; ma l' identità espressa è *relativa*, ossia circoscritta all'argomentazione nella quale si applica il detto principio, e perciò questo principio acquista nel ragionamento un valore fondamentale. Per es. se io dico che « l'uomo, è uomo » non cado in una tautologia, perché, dato l'uomo, potrei non riconoscere ciò che necessariamente gli appartiene; e devo quindi pensare il concetto d'uomo col suo contenuto essenziale, mantenendomi, nel discorso, coerente a questo. Il contenuto deve rimanere inalterato. Cosí se di un triangolo equilatero dico che è equiangolo, applico nel mio giudizio il principio d'identità, perché la proprietà di equilatero del triangolo implica necessariamente anche quella di equiangolo, che potrei dimenticare. Tale riconoscimento mi è imposto da ragioni d'identità, ossia di

coerenza logica assoluta. Non cado poi in una tautologia, perché i due termini *equilatero* ed *equiangolo* sono evidentemente diversi, e perché d'altra parte non esaurisco, con il mio rilievo, il contenuto del concetto di triangolo equilatero, il quale ha, oltre a quella rilevata, altre proprietà.

La formula leibniziana del principio di contradizione si può ritenere preferibile a quella aristotelica perché, riguardando i concetti (che sono multipli logici), estende il principio medesimo a tutto il pensabile. La stessa pensabilità di un qualunque oggetto richiede che esso escluda dalla sua concezione logica la contradizione. Perciò non a torto il nostro Rosmini (Rovereto, 1797-1855) considerò il principio di contradizione come la stessa possibilità di pensare. L'impensabile è falso. Non posso presumere di pensare un concetto il cui contenuto fosse da me, del pari, affermato e negato. L'insostenibilità o la falsità di una proposizione si dimostra quindi efficacemente rilevandone l'intrinseca contradditorietà, cioè l'assurdità; e poiché la contradizione può celarsi e dissimularsi mediante l'abilità o meglio l'artificiosità dialettica, occorre alcune volte, per svelarla e superarla, un certo grado di penetrazione logica.

La contradizione può sussistere anziché tra soggetto e predicato, tra due predicati: allora si ha più propriamente l'*antinomia*. Tale sarebbe per es. l'attribuire al mondo la proprietà d'infinito e in pari tempo quella di finito, o ritenere il mondo, egualmente, necessario e contingente. È chiaro che l'una delle due proprietà esclude l'altra. Analogamente la libertà dell'uomo esclude la predestinazione, e se l'una si afferma, l'altra è necessariamente negata.

Il principio del terzo escluso pare riducibile a quello di contradizione; ma dalla formula *A non è non-A*, negativa, non si deduce l'esclusione di un terzo termine, enunciata nella formula *A è o non è A*: dunque l'una delle due formule non si riduce all'altra. Con l'esclusione del terzo termine si ha pertanto un nuovo momento logico, sebbene il principio del terzo escluso presupponga quelli di identità e di contradizione.

Il valore del principio di ragione sufficiente emerge chiaramente dalla considerazione che sapere è spiegare, e che si spiega quando si rende una ragione sufficiente di ciò che si ammette. Si può obbiettare che indagando la ragione, ossia la causa di un fatto, non si giunge mai a una ragione che possa ritenersi assolutamente ultima o esauriente, potendosi o dovendosi imaginare e porre ancora un'altra ragione, anteriore, e cosí all'infinito. Come dunque ritenere sufficiente quella a cui ci arrestiamo? Questo problema sarà da noi ripreso quando riguarderemo il principio della causalità nelle sue applicazioni. Intanto osserviamo che se la catena delle cause è infinita, ciò non esclude che d'un determinato fatto si assuma come sufficiente quella che, sia pur nel suo rapporto con cause precedenti, sembra determinare il fatto immediatamente. Il valore della spiegazione sussiste, insieme con quello del principio logico della ragione sufficiente.

Ragione e causa per un certo rispetto, e anche praticamente, si confondono. È ragione di un fatto la sua causa; e viceversa: i due termini si possono dunque usare indifferentemente. Però il principio della *ragione* si applica ai processi logici puri, come sono quelli della Matematica; e la *causa* sarebbe più precisamente una sua obbiettivazione concreta, che contrassegna il prodursi nel tempo.

Il complesso delle leggi del pensiero — scrive Andrea Lalande — si chiama la *ragione*, e si dice comunemente che essa è innata o *a priori*. Ciò è vero, ma a condizione d'intendere bene. Le dette leggi non sono punto anteriori all'esperienza, come la filigrana d'una carta non è anteriore alla carta stessa. Tuttavia la filigrana non proviene dalla pasta, che ha servito alla fabbricazione della carta: per poterla prevedere e sapere qual sarà la sua disposizione, bisogna guardare alla macchina, non alla materia lavorata. — Lo stesso si può dire della nostra ragione. Prima di aver pensato, noi non *sapevamo* che il vero è il contrario del falso; non *sapevamo* che ogni modificazione suppone un principio che la spiega. Ma tutto questo ci appare chiarissimo appena incominciamo a pensare, senza che sia necessario ripetere piú volte l'osservazione, che dà origine a siffatti giudizi: essi son certi dal momento stesso in cui si formano; anzi sono i soli assolutamente certi, poiché tutte le altre verità, quando non sono conseguenze dei nostri principî razionali, si riducòno ad altrettante ipotesi piú o meno verosimili.

RIEPILOGO. — *I principî fondamentali della ragione o del pensiero, d'identità, di contradizione, del mezzo escluso, e di ragione sufficiente, si esprimono in formule particolari, che risultano irriducibili, pur esistendo fra i detti principî un intimo rapporto. Il principio d'identità non è tautologico; il principio di contradizione si risolve nella stessa possibilità di pensare, e si distingue dall'antinomia; il principio del terzo escluso manifesta un nuovo atteggiamento del pensiero; quello infine di ragione sufficiente, che concretamente diventa il principio di causalità, è essenziale a qualunque ragionamento o spiegazione. (Ragione e causa non si confondono assolutamente. In un certo senso è giusto ritenere che la ragione sia innata nell'uomo).*

ESERCIZI

6. Applicando le varie formule dei quattro principî fondamentali della ragione, si riportino esempi corrispondenti, commen-

tando le osservazioni esposte nel testo relativamente al loro valore.

7. Il principio d'identità fu espresso nelle due formule empiriche seguenti: « Ciò che è vero quando ho incominciato il mio ragionamento, è vero anche adesso che vengo alla conclusione ». — « C'è un vero e un falso non fluttuante e variabile, ma costante e saldo ». (Illustrazione ed esempi).

8. Si è osservato che il principio del terzo escluso non vale per i due giudizi « il sole è tramontato » e « il sole non è tramontato » nel tempo in cui il sole tramonta; o per i due giudizi « Tizio è vivo » — « Tizio non è vivo » — mentre Tizio muore. — Quale valore si può attribuire a questa osservazione? (Si tenga conto della determinazione logica dei predicati « tramonto » « vita »; e si citino altri esempi analoghi).

9. A proposito del principio del terzo escluso si è pure notato che quando il soggetto d'una proposizione non esista, i predicati opposti che gli si attribuissero sarebbero da escludersi del pari. Sarebbero dunque del pari falsi i due giudizi che si dessero per es. di Socrate dicendo che è malato, e che non è malato. (Osservazioni critiche).

10. Si riportino esempi adatti a distinguere la « ragione » dalla « causa ».

CAPITOLO II

Il concetto.

§ 7. Il concetto.

L'attività della nostra ragione si svolge variamente, ma a suo fondamento stanno sempre i concetti. Del concetto dunque converrà esaminare primieramente la struttura e le funzioni, e poi stabilire i rapporti dei concetti fra loro.

Il concetto fu definito come l'*unità delle note essenziali di un oggetto*. Poniamo per es. il concetto di *uomo*. È un'*unità*, perché si raccolgono in esso piú elementi rappresentativi; quegli elementi cioè che si possono dire le *note essenziali* dell'uomo, poiché in ogni essere umano si ritrovano e non possono non ritrovarsi. Possono variare nell'uomo alcuni caratteri, come la statura, la conformazione cranica, il peso, l'età, il sesso, la sensibilità ecc.: ma i caratteri antropologici fondamentali non possono mancare, perché, se mancassero, si avrebbe non l'uomo ma un altro essere. Analogamente il concetto di triangolo comprende necessariamente alcune note essenziali, come i tre angoli e i tre lati, comuni ai triangoli equilatero, iso-

scele, scaleno. Pensando il triangolo non possiamo insomma non imaginare una figura costituita da tre rette che si tagliano a due a due cosí da formare tre angoli.

Ciò posto, si comprende come il concetto si distingua dalla rappresentazione. Questa è particolare, quello è generale. Ho la rappresentazione d'un dato uomo, e d'un dato triangolo; ho il concetto *dell'* uomo e *del* triangolo. Il concetto di uomo abbraccia tutti gli uomini: quello di triangolo, tutti i triangoli.

Non posso però ottenere il concetto adeguato d'un dato oggetto, se non elimino da esso le note che diremo *accidentali*, cioè non essenziali a costituirlo. Soltanto a questa condizione esso sarà strettamente logico, o *scientifico*. Posso bensí avere d'una cosa un concetto in cui si comprendono anche elementi accidentali, quali quelli che mi sono stati offerti dall'esperienza: anzi avviene comunemente che noi pensiamo le cose, i fatti, come comportano le nostre osservazioni, e le nostre abitudini. Perciò il concetto per es. di uomo, di casa, di libro ecc. varia in ciascuno di noi, e pur nella nostra mente in diversi momenti, secondo che esso accoglie in sé, e in un dato momento emerge, piú l'uno o l'altro degli analoghi elementi rappresentativi: varia poi specialmente per gli aggettivi che noi aggiungiamo al nome. Ma questo concetto, che si suol dire *psicologico*, è ben differente da quello scientifico. Se dunque volessimo definire l'uomo, la casa, il libro ecc. dovremmo ricercare gli elementi essenziali eliminando quelli accessorî.

Ogni concetto è pertanto, in quanto è un'unità che nasce da una pluralità di elementi, un sistema di relazioni mentali. Si usa tuttavia distinguere dagli altri i concetti in cui la *relazione* sembra caratterizzarli

più spiccatamente. Tali sono per es. i concetti di famiglia, di Stato, di organismo.

Sono essenziali, ripeto, quelle note di un concetto per le quali questo sussiste, e senza le quali non sussisterebbe. Queste note sono costanti; ma non tutte le note costanti sono perciò anche essenziali. Queste poi mutano, nella determinazione logica del concetto, a seconda del punto di vista dal quale il concetto viene pensato; cosicché per un dato rispetto può figurare come essenziale una nota che per altro rispetto sarebbe (relativamente) accessoria o viceversa. Si considerino per es. le varie note essenziali del concetto d'uomo: mortale, intelligente, parlante, economo ecc. A seconda dell'orientazione logica del pensiero e dell'impronta che si dà al discorso, una di queste note può diventare essenziale, o accessoria. Infatti trattando dell'uomo, questo viene classificato, o distinto, volta a volta, secondo la norma fornita da una od altra nota; e tale è di fatto la funzione logica propria del concetto.

La realtà dev'essere pensata com'essa è, in relazione alla nostra esperienza, e secondo le specie in cui può essere suddivisa; in altri termini, il pensiero del reale deve informarsi alle somiglianze e differenze che si riscontrano nello stesso reale. Essa pertanto diventa il soggetto di più attributi variabili. Noi quindi, mediante i concetti affermiamo nelle cose la realtà e le qualità; ossia la funzione del concetto diventa sostanziale e qualificativa, ed esso diventa uno strumento naturale delle nostre conoscenze. Conosco l'aquila inquadrandone, per così dire, la realtà nel concetto di volatile, e dandole poi quegli attributi (concettuali) per cui si distingue da tutti gli altri volatili.

Al concetto appartiene quindi la *necessità*, essendo strumento indispensabile della conoscenza, o condizione imprescindibile di *verità*.

§ 8. Comprensione ed estensione.

Ogni concetto, sia scientifico o psicologico (7), possiede un contenuto, ossia una *comprensione*. Nel concetto scientifico questa comprensione è costituita dalle note essenziali. Possiede inoltre una *estensione*, un àmbito (o sfera), la quale risulta da tutto ciò che è

designato dallo stesso concetto, ossia da ciò che esso contiene non in sé (come note sue essenziali) ma *sotto di sé*. In altri termini, la estensione di un concetto è rappresentata da quegli oggetti, reali o ideali, a cui il concetto, o il termine che gli corrisponde, si riferisce. Ad es. la comprensione del concetto di *organismo* consiste in ciò ch' è essenziale all'organismo, ossia in quelle idee per cui pensiamo l'organismo come organismo (quali le idee di corpo, di unità, e di vita); e la sua estensione è rappresentata da quegli esseri ai quali il concetto di organismo si estende.

Comprensione ed estensione stanno fra loro in rapporto inverso, cioè crescendo l'una, in un concetto, l'altra diminuisce. Si aumenta la comprensione *determinando* maggiormente il concetto; la si diminuisce, aumentando l'estensione, come si fa per mezzo dell'*astrazione*. Se per es. alle note essenziali del concetto di organismo - *corpo*, *unità* e *vita* - aggiungiamo un'altra nota, quale sarebbe quella di *mammifero*, per questa maggiore determinazione abbiamo ristretti, a così dire, i limiti del concetto, ossia abbiamo scemato il numero degli esseri a cui il concetto medesimo può riferirsi, escludendone tutti gli organismi che non sono mammiferi. È chiaro che, se facciamo astrazione da questa nuova nota, allarghiamo nuovamente l'estensione del concetto di organismo, e ne scemiamo la comprensione.

Sotto un altro rispetto il rapporto fra estensione e comprensione diventa diretto. Ad es. nella serie ascendente (per estensione) *uomo*, *mammifero*, *organismo*, *essere*, la comprensione va progressivamente scemando, perché è sempre maggiore il numero delle note che passando da un termine all'altro si vanno sottraendo; e analogamente la sfera del concetto si fa più ampia.

L'uomo è bensí mammifero, ma il numero dei mammiferi è superiore al numero degli uomini; e ciò si ripeta del concetto di organismo in relazione a mammifero e a uomo, e del concetto di essere in rispetto ai concetti precedenti. Se però riguardiamo la contenenza materiale dei concetti piú generali, troviamo che essi comprendono *potenzialmente* anche le idee meno generali: il mammifero può essere uomo, l'organismo può essere uomo e mammifero, e via dicendo. Anzi non si può esaurire il contenuto di questi concetti senza abbracciare quelli meno estesi, appartenenti alla medesima serie.

I due rapporti però, inverso e diretto, non si contraddicono, perché per l'uno si riguarda il contenuto essenziale dei concetti, e per l'altro il contenuto logico potenziale. Il mammifero è essenzialmente animale mammifero, e non è necessariamente uomo; ma potendo materialmente essere anche uomo, abbraccia, nella concreta sua comprensione naturale, potenzialmente, anche il concetto di uomo. - La varietà dei concetti richiede che si distinguano secondo un esatto criterio logico.

§ 9. Classificazione dei concetti.

I concetti si possono classificare: 1° relativamente a se stessi; 2° nelle loro relazioni logiche.

In rispetto a se stessi i concetti possono distinguersi, secondo il loro valore gnoseologico, in *chiari*, *distinti*, *adeguati*, e oscuri, confusi, inadeguati. Ma questa distinzione non è una vera e propria classificazione, perché i concetti oscuri, confusi, inadeguati non rispondono al tipo logico del concetto. Una vera classificazione si ha invece distinguendo i concetti, secondo la loro comprensione ed estensione, in queste tre grandi

categorie: *universali, astratti, concreti.* Gli *universali* sono astratti, ma presentano il grado maggiore di astrazione, generalità, estensione: tali sono le *categorie,* come per es. l'idea di essere. Gli *astratti* per sé non raggiungono questo grado massimo di generalizzazione. I *concreti* raggiungono il massimo grado di comprensione nell' *individuo.*

Per rispetto alle loro relazioni i concetti si possono distinguere nelle seguenti classi:

a) *Simili e dissimili.* Sono concetti simili quelli che hanno note essenziali comuni, come i triangoli equilatero e isoscele. Fra i dissimili o eterogenei si possono comprendere i concetti *disparati,* che non hanno alcuna nota comune, all'infuori di quelle senza le quali non sarebbero pensabili (ogni concetto infatti comprende idee generalissime, come sono le categorie). Sono disparati per es. i concetti di *triangolo* e di *discepolo*; e gli esempi si potrebbero moltiplicare all'infinito.

b) *Equipollenti.* Connotano diversamente quel medesimo oggetto che denotano. Es.: *il mar di tutto il senno* - *l'autore dell'Eneide.* -

c) *Reciproci* o *correlativi* sono due concetti quando l'uno si definisce per l'altro, e sussistono quindi per un rapporto vicendevole. Es.: *maestro* e *scolaro, padre* e *figlio, creatore* e *creatura.*

d) *Positivi, negativi, privativi.* Un concetto è, come tale, sempre positivo, perché per esso si pone necessariamente qualche cosa. Nella forma è anche possibile che sia negativo, come dicendosi *infermo, instabile, inumano.* I concetti negativi possono considerarsi anche come *limitativi,* perché designano un oggetto escludendone una determinata proprietà. Vi sono poi concetti positivi nella forma e negativi nella sostanza, come il concetto di *ozioso.*

I concetti *privativi* sono negativi e in pari tempo positivi: negano cioè una qualità che presuppongono come appartenente intrinsecamente all'oggetto. Il concetto di *cieco* si attribuisce, col suo valore negativo, a chi è per natura provvisto del potere visivo, e non si attribuirebbe a un oggetto che ne fosse, per natura, sprovvisto.

e) *Opposti contradditorî* sono due concetti che si negano a vicenda. I giudizi che li esprimono si escludono l'un l'altro. Tali concetti si dicono fra loro *ripugnanti*, cioè non *congruenti*, non convenienti insieme a un medesimo oggetto. Sono opposti contradditorî ad es. i concetti dell'*affermare* e del *negare*, del *bello* e del *brutto*, del *bene* e del *male*. L'uno esclude necessariamente l'altro.

f) *Opposti contrari* sono quei concetti che pur escludendosi in quanto l'affermazione dell'uno implica la negazione dell'altro, non si contrappongono tuttavia in maniera che, negato l'uno, l'altro sia implicitamente e necessariamente affermato, perché fra l'uno e l'altro esistono uno o piú concetti intermedi. Se per es. una data sensazione è piacevole, è assolutamente escluso che sia dolorosa; ma negando che sia piacevole non ne segue necessariamente che sia dolorosa, se si ammette la possibilità di sensazioni (relativamente) indifferenti. I due concetti di *piacevole* o *doloroso* sono per questo rispetto opposti contrari, come i concetti di *bianco* e *nero*, *dolce* e *amaro*, ecc.

Vi può essere opposizione contraria anche fra concetti correlativi, come *guadagno* e *perdita*, *piú* e *meno*.

« È noto - scrive il Masci - quanto la mente si compiaccia dell'opposizione contraria. Essa è la forma logica piú saliente della varietà nell'unità, la maniera abbreviata e piú altamente significativa dell'apprensione di un tutto, la forma piú *vivente* del

pensare. Si sa quale uso facciano i poeti e gli oratori delle antitesi riferite a uno stesso soggetto. Apprendere l'unità dei contrari pare la massima potenza del pensiero, come l'unità stessa è la massima potenza della realtà, cioè quella che forma i suoi prodotti piú alti e piú perfetti ».

§ 10. Subordinazione e coordinazione.

Un concetto che sia la *specie* di un altro concetto, appartenendo alla sua estensione, dicesi *subordinato*: sottostà al suo *genere*. Cosí il concetto di uomo è subordinato al concetto di *organismo*, che è dunque a questo *sovraordinato*. L'uno è specifico, l'altro generico.

Un concetto subordinato a un altro piú esteso (della medesima serie logica) è sovraordinato a un concetto di estensione minore e piú comprensivo, cioè piú determinato; quindi può essere, per i due rispetti, generico e specifico. Il concetto di governo è specifico rispettivamente a quello di ordine; è generico rispettivamente al concetto di governo parlamentare.

Il genere si distingue in *prossimo* e *remoto*. È prossimo quel genere (o concetto generico) che avendo maggiore estensione di un altro concetto specifico, subordinato, vi si avvicina tuttavia logicamente piú d'ogni altro, e ne determina quindi meglio il contenuto essenziale. Il concetto di *animale* è per es. il genere prossimo del concetto di *uomo*; sarebbe remoto il genere di *organismo*. Veramente fra i due concetti di uomo e di animale esistono altri concetti generici, come quelli di *vertebrato* e *mammifero*; ma nella determinazione della comprensione del concetto di uomo il genere « animale » è piú significativo, e perciò si assume come *prossimo*.

Due o piú concetti subordinati in pari grado a uno stesso concetto superiore sono fra loro *coordinati*. Ad es. i concetti di *triangolo equilatero*, *isoscele*, *scaleno*, *rettangolo*, *ottusangolo*, *acutangolo*, sono coordinati fra loro, in relazione al concetto astratto, sovraordinato, di *triangolo*, contenuto egualmente nella loro comprensione.

§ 11. Concetti e termini.

I concetti si esprimono mediante termini che ne sono i simboli. Si dicono termini concreti quelli che esprimono concetti concreti; astratti quelli che esprimono concetti astratti. I primi possono essere sostituiti dalle imagini dei rispettivi oggetti; non cosí i secondi, nei quali le astrazioni in certo qual modo si concretizzano. Per es. i concetti di colore, virtú, uomo ecc. hanno in questi termini i loro simboli, per i quali sono pensati e quasi fissati, avendo un contenuto psicologicamente indefinito.

Per la determinazione logica i termini stessi assumono una significazione particolare, per cui servono a comunicare i relativi concetti a piú soggetti senza troppe oscillazioni, e con una rapidità meravigliosa.

Con il nostro pensiero mutano anche i termini che lo esprimono; muta il loro senso. Una mutazione frequentissima è rappresentata dalla metafora, di cui si hanno esempi nei discorsi piú comuni. La trasformazione si è poi anche prodotta nell'uso, e per es. la parola *palazzo* che anticamente significava un edificio eretto dai Romani alla dea Pale, oggi ha assunto un significato generale. Altri termini seguirono una sorte analoga, come *pagano* (che in origine significava l'abitante del *pagus*, ultimo a convertirsi nell'epoca della prima propaganda cristiana), *villano*, *sale*, ecc.

Alcuni termini, con l'uso, si sono, per contro, specializzati. Ad es. il termine *vitriolo* (da *vitrum*) da prima significò ogni corpo

cristallino; poi si attribuì a una specie particolare di corpi. Il termine *oppio* che una volta significava un succo qualunque, poi indicò soltanto il succo del papavero.

Alla varietà del significato dei termini contribuiscono pure la metonimia (*corona* per *regno*), i suffissi (*pregiudizio*, *difetto*, *illimitato*), le perifrasi (*padre della storia*), la composizione (*acquavite*).

Infine i termini acquistano nel contesto di un discorso significazioni particolari; e a determinarne le sfumature logiche non può bastare, com'è facile comprendere, il dizionario.

§ 12. **Le categorie.**

Ogni serie di concetti ha, come dicevamo, per estremi l'*individuo* e la *categoria* (9). Dal foglio di carta sul quale leggo o scrivo posso risalire, di grado in grado, di concetto in concetto, alla categoria dell'*essere*. L'individuo è, secondo una frase classica, *omnimode determinatum*: in Socrate le note essenziali dell'uomo si particolarizzano o specificano al massimo grado, onde nessun individuo, nessun essere particolare, è riducibile ad altro. Le categorie rappresentano per contro la massima astrazione: vi può essere idea più astratta di quella di *essere*? Sono poi quelle forme universali che noi sempre impieghiamo nel nostro pensiero. Pensare equivale infatti a subordinare qualche cosa a quegli schemi logici che si dicono appunto categorie.

Le categorie furono classificate con diverso criterio da Aristotele e dal Kant. Aristotele assunse nella classificazione un criterio grammaticale, e intese rappresentare i generi supremi del reale. Il Kant le classificò con criterio logico, ossia non riguardando le cose ma la loro pensabilità, ossia movendo dall'intelletto, onde la sua classificazione delle categorie è anche la classificazione dei giudizi. Rimettendo dunque ad altro paragrafo la

classificazione kantiana (15), qui ci limiteremo ad accennare a quella aristotelica.

Sono dunque fondamento di quest'ultima le forme grammaticali, come il sostantivo, l'aggettivo qualificativo, i numerali, le preposizioni, le congiunzioni, gli avverbi di tempo e di luogo, il verbo. Ne risultano le dieci categorie seguenti: la *sostanza* (cavallo, uomo); la *quantità* (di due, di tre cubiti); la *qualità* (bianco, dotto); la *relazione* (doppio, mezzo); il *dove* (nel Liceo, in piazza); il *quando* (ieri, l'anno scorso); la *situazione* (giace, siede); l'*avere* o proprietà (è calzato, armato); il *fare* (taglia, arde); il *patire* (è tagliato, è bruciato).

Il Kant chiamò questa classificazione una *informe rapsodia*; e infatti appare sovrabbondante, e riducibile. Anzi le categorie di Aristotele si sono ridotte perfino a due: *sostanza* e *attività*, o *sostanza* e *accidente*.

Il concetto è l'unità delle note essenziali di un oggetto, e come tale è scientifico. (Alla parola « essenziali » deve però attribuirsi un valore relativo. Al concetto spetta una funzione conoscitiva). I concetti si possono distinguere per la loro comprensione ed estensione, il cui rapporto può ritenersi inverso e diretto. La classificazione dei concetti può farsi riguardando il concetto in se stesso, e nelle sue relazioni logiche. I concetti sono subordinati o coordinati. Si esprimono mediante i termini, che ne adempiono, come simboli, le funzioni (e mutano con essi, generalizzandosi o specificandosi. La massima astrazione è rappresentata dai concetti detti categorie, che Aristotele, diversamente dal Kant, classificava secondo il criterio della realtà).

ESERCIZI

11. Scelti alcuni concetti, se ne rilevino le note che si considerano come loro essenziali, e si dichiari, con esempi, la funzione che queste assumono nel contesto logico di un determinato discorso. (Questo esame può essere eseguito sopra un passo appositamente scelto).

12. D'un medesimo oggetto o fatto qualsiasi si dimostri come si abbia un concetto psicologico, e un concetto scientifico. (Gioverà stabilire un confronto tra i concetti propri del bambino e della persona incolta, e i concetti medesimi nell'adulto e nell'uomo colto).

13. L'estensione di un concetto si suole rappresentare col simbolo algebrico dell'addizione; per es. il concetto A si rappresenta così: $m + n + p$ . . . La comprensione si esprime invece col simbolo algebrico della moltiplicazione. $A = a \times b \times c$ — (oppure a b c). — Si dimostri, con esempi concreti, come queste due espressioni, con le quali si differenzia in certo modo dal puro aggregato meccanico l'organismo in cui gli elementi si implicano e si modificano a vicenda, corrispondano appunto alle due proprietà (estensione e comprensione) dei concetti.

14. Stabiliti in serie più concetti si determini il vario rapporto che ne risulta di comprensione e di estensione.

15. Tenendo presenti le varie specie dei concetti, come sono distinte nel testo, si offrano esempi conformi.

16. Anche la negazione concorre a determinare i concetti perché, escluso da un concetto un maggiore o minor numero di altri concetti, quello risulta più preciso. Ad es. il concetto negativo che uno avesse della *salute* dipende dalla conoscenza che egli ha delle malattie, ed è quindi più determinato in chi è esperto nella medicina, che non in chi fosse ad essa del tutto profano. Ciò tuttavia non dimostra che a determinare i concetti la negazione possa bastare. — (Illustrazione ed esempi).

17. Dati alcuni concetti generici, come *bene, male, bello, brutto, giusto, ingiusto* e altri (siano pur scelti a caso e senza rapporti fra loro), s'indichino concetti particolari, o individuali, che vi si possano rispettivamente subordinare. — Si riportino pure esempi da cui risulti la differenza tra il genere prossimo e il remoto.

18. Scelte alcune parole, e rilevata la loro definizione quale è data dal dizionario, si dimostri come il loro significato subisca variazioni dal vario contesto del discorso, e nel linguaggio figurato.

19. Prendendo ad esame varie proposizioni l'alunno dimostri come, specificandosi il linguaggio con le parti del discorso, gli avverbi, le preposizioni, le relazioni di spazio, di tempo, di grandezza, di numero ecc. il pensiero si svolga e si determini variamente.

20. Scelto un brano di prosa, si distinguano le categorie contenutevi, e se ne dimostri la particolare funzione logica.

CAPITOLO III

Il giudizio.

Sommario. — § 13. In che consiste il giudizio. Giudizio e concetto. — § 14. Classificazione dei giudizi. — § 15. Giudizi analitici e sintetici, e giudizi sintetici *a priori*.

§ 13. In che consiste il giudizio. Giudizio e concetto.

Se dico « Il cielo è azzurro » formulo un giudizio mediante una proposizione costituita di soggetto, della copula, e del predicato. Potrei però formulare un giudizio anche con una sola parola, per es. dicendo « Amo » « Soffro » ecc. Il giudizio è dunque per sé un atto logico, che si esprime in qualche modo, e che ha necessariamente un oggetto. Debbo, per giudicare, affermare o negare qualche cosa; e si comprende che l'affermazione e la negazione, come atti del pensiero, suppongono in questo una determinata materia che si possa analizzare. In conseguenza dell'analisi ho un atto di riferimento o di riconoscimento, ossia di sintesi. Attribuendo al cielo l'azzurro, o a me l'amare, il soffrire ecc. fondo gli elementi dell'analisi in una sintesi.

Mediante il giudizio svolgiamo pertanto il contenuto d'un concetto; e quante sono le note di questo, tanti possono essere i giudizi per i quali il concetto si svolge. Dato per es. il concetto di *virtú* posso esplicarne il contenuto con tanti giudizi quante sono le note che attribuisco alla virtú stessa.

Per tale rispetto è chiaro che il giudizio presuppone il concetto. Ma se si considera che anche il concetto è una sintesi (7), e che conviene quindi, per acquistarlo, riferire gli elementi di esso, o, meglio dell'oggetto suo, alla totalità che da prima si pone come indistinta, si deve riconoscere che il concetto presuppone il giudizio. Non possiamo acquistare il concetto di virtú senza riferire volta a volta alla virtú, come concetto indistinto, le qualità morali donde essa risulta, e per le quali il concetto stesso si distingue, si chiarisce, o insomma si compie nel pensiero come un tutto, o una sintesi.

La questione della precedenza del concetto o del giudizio è però facilmente risoluta quando si mantenga distinto il concetto logico dal concetto psicologico (7), e questo si assuma come un indistinto mentale. Infatti mentre questo secondo concetto può non essere preceduto da alcun giudizio esplicito, invece l'altro è il risultato di piú giudizi, per i quali, come sappiamo, si rilevano le note essenziali dell'oggetto.

§ 14. Classificazione dei giudizi.

A classificare i giudizi si assumono comunemente quattro categorie: la *quantità*, la *qualità*, la *relazione* e la *modalità*.

a) QUANTITÀ. Secondo questa categoria i giudizi si distinguono in *universali*, *particolari*, e *individuali*. Si rappresentano con le seguenti formule: Ogni S è P: - Qualche S è P: - Questo S è P. - (S è il soggetto; P il predicato). Tale distinzione si fonda sulla estensione del soggetto.

Il giudizio universale è quello in cui l'estensione del soggetto è presa nella sua totalità. Oltrepassa per-

tanto il puro dato empirico, per assumere un valore che va oltre i limiti della esperienza immediata. Es. *L'uomo è socievole.*

Se il soggetto è preso soltanto in una parte della sua estensione, il giudizio è *particolare*. Es. *Alcune attestazioni di amicizia sono ingannevoli.* — È un giudizio di eccezione o di limitazione del giudizio universale. Può avviare al giudizio universale o alla concezione della legge; ma per il suo carattere limitativo è anche un freno alle induzioni affrettate, o alle generalizzazioni prive d'un fondamento sufficiente.

Il giudizio *individuale* può avere a soggetto un individuo particolare, come questo: *Mazzini sentì potentemente l'amore di patria*: o un soggetto collettivo, come il seguente: *L'Italia s'è affermata come una grande nazione.* — Nel giudizio universale il soggetto è preso distributivamente: nel giudizio individuale è assunto come un'unità indivisibile. (È chiaro che i giudizi universali sono riducibili a tanti giudizi individuali quanti sono gli elementi individuali da cui risulta la totalità del soggetto).

b) QUALITÀ. Secondo la categoria della qualità i giudizi si distinguono in *affermativi* e *negativi*: S è P: - S non è P.

Il giudizio S è P esprime un'identità totale se l'estensione del soggetto e quella del predicato coincidono; parziale se le due estensioni coincidono soltanto parzialmente (*interferenza*). Ad es. l'identità è totale nel giudizio: *Tutti gli esseri organici vivono per nutrizione*: è parziale nel giudizio: *I triangoli sono poligoni* — perché solo alcuni poligoni sono triangoli.

Il giudizio S non è P esclude il predicato dalla comprensione del soggetto, e il soggetto dalla esten-

sione del predicato. Esso nega il giudizio S è P, e pone i due concetti S e P l'uno fuori dell'altro.

Il Kant aggiunse al giudizio affermativo e negativo il giudizio *infinito*, o indefinito, la cui formula è: S è non P. Es. *L'uomo è non rettile.* Questo giudizio è in realtà limitativo come il giudizio negativo, perchè esclude l'uomo dalla categoria dei rettili; ma è anche indefinito in quanto, escludendo una determinata possibilità, non si determina necessariamente il numero delle possibilità rimanenti. Si distingue dal giudizio negativo perchè la negazione in esso si riferisce al predicato anzichè alla copula.

Combinando la qualità con la quantità, si hanno i seguenti giudizi: *Universali positivi*, che i logici designavano con la lettera A. Es. *Le più grandi verità sono le più semplici.*

Universali negativi, designati con la lettera E. Es. *Nessuno deve ignorare le leggi dello Stato.*

Particolari positivi, designati con la lettera I. Es. *Alcuni atti offendono la dignità umana.*

Particolari negativi, indicati con la lettera O. Es. *Alcuni non possiedono la necessaria energia di carattere.*

I logici indicavano tutte queste differenze nei due seguenti versi mnemonici: *Asserit A, negat E, verum generaliter ambo. Asserit I, negat O, sed particulariter ambo.* Le lettere A ed I sono tolte dalla parola *AffIrmo*; le lettere E ed O dalla parola *nEgO*).

c) Relazione. La relazione del predicato col soggetto (ossia il rapporto predicativo dei concetti nei giudizi) può essere d'inerenza del predicato nel soggetto. Allora il giudizio è *categorico*. Può essere di dipendenza del predicato dal soggetto, e il giudizio è *ipotetico*; o d'inerenza disgiuntiva, e il giudizio è *disgiuntivo.*

Le formule sono le seguenti: S è P (giudizio categorico): es. *La fede muove i monti.* (Qui la credenza è espressa incondizionatamente). — Se S è, è P (giudizio ipotetico): es. *Se l'ignoranza dà la felicità, è follia ricercare il sapere.* (L'affermazione in questo giudizio, contenuta nella *tesi*, è subordinata a una condizione, che viene espressa da quella parte della proposizione che dicesi *ipotesi*). — S è o P o Q o . . . . N: giudizio disgiuntivo: Es. *La moralità o è un prodotto naturale dell'anima umana e della convivenza, o è una creazione libera dello spirito puro.* Nel giudizio disgiuntivo, è attribuita al soggetto l'alternativa fra due o più membri d'una disgiunzione. L'inerenza espressa è condizionata negativamente, perchè l'inerire di un dato predicato in un soggetto esclude gli altri predicati membri della disgiunzione. Se ad es. una linea è o retta, o curva, o spezzata, l'affermazione che sia retta, esclude che sia curva o spezzata.

Possono essere disgiuntivi anche i giudizi categorici o ipotetici, secondo le formule seguenti: A è o B o C (giudizio categorico disgiuntivo). Se A è B, o C è D, è N (giudizio ipotetico-disgiuntivo).

d) Modalità. Il predicato può essere pensato come *necessario* al soggetto, e per questo modo di pertinenza il giudizio è *apodittico* (o necessario). Può pensarsi come *di fatto* pertinente al soggetto, senza un'intrinseca ed evidente necessità, e il giudizio è *assertorio* (è il giudizio della realtà). Infine la pertinenza può pensarsi come possibile, e il giudizio è *problematico.* È apodittico il giudizio: *Due quantità eguali a una terza sono (necessariamente) eguali fra loro.* È assertorio il giudizio: *L'esempio è suggestivo.* È problematico il giudizio: *La volontà di potenza può essere ispirata dall'odio.* — I giudizi di modalità pos-

sono essere indifferentemente universali o particolari, positivi o negativi.

La necessità del giudizio apodittico deriva dall'essere il suo contrario inconcepibile, mentre è concepibile il contrario del giudizio assertorio. Il giudizio problematico esprime una probabilità che può essere di grado vario, dipendente dai limiti della nostra conoscenza circa le condizioni del fatto che esso esprime.

I tre giudizi si esprimono con le tre forme concettuali del *dover essere* o *non essere*, dell'*essere* o *non essere*, del *poter essere* o *non essere*. Si noti la essenziale differenza tra il *non poter* essere (necessità negativa), e il potere non essere (che esprime una pura possibilità).

Come abbiamo detto (12) E. Kant classificò le categorie prendendo a base l'intelletto, e informandosi quindi alla classificazione dei giudizi. Poichè pensare è giudicare, le categorie, che sono le forme fondamentali dell'intelligenza, si desumono, secondo il Kant, dall'analisi del giudizio. Possiamo pertanto riunire in una le due tavole dei giudizi e delle categorie.

TAVOLA LOGICA DEI GIUDIZI		TAVOLA DELLE CATEGORIE
1. Secondo la *quantità*	Universali	Unità
	Particolari	Pluralità
	Singolari	Totalità
2. » » *qualità*	Affermativi	Realtà
	Negativi	Negazione
	Indefiniti (o infiniti, limitativi)	Limitazione
3. » » relazione	Categorici	Sostanza
	Ipotetici	Causa
	Disgiuntivi	Reciprocità
4. » » modalità	Problematici	Possibilità
	Assertorii	Esistenza
	Apodittici	Necessità

BIBLIOTECA DELLE FACOLTÀ DI LETTERE E FILOSOFIA TORINO

A questa classificazione delle categorie kantiane faremo seguire due osservazioni dichiarative, generali, lasciando da parte speciali considerazioni critiche che ci farebbero uscire dai limiti d'un trattato elementare.

1.° Confrontando attentamente le due tavole sarà agevole vederne il rapporto. Sia per es. la categoria di *causa*. Il corrispondere di questa categoria al giudizio ipotetico significa che una causa sta col suo effetto in rapporto analogo a quello che esiste tra l'antecedente e il conseguente nel giudizio ipotetico. — Così la categoria *sostanza* sta all'*accidente* come il *soggetto* al *predicato* nel *giudizio categorico*. O ancora la sintesi che la categoria dell'unità compie nel reale è analoga a quella espressa nel giudizio universale. La ragione di tale correlazione è in questo, che i giudizi ipotetici, categorici e universali, non sono possibili che per l'applicazione *a priori* delle categorie di causa, sostanza, unità, al molteplice intuito dal senso.

2.° La classificazione del Kant è rigorosamente sistematica. Il primo termine di ogni classe esprime una condizione; il secondo, il condizionato; il terzo il concetto che risulta dall'unione della condizione e del condizionato. Così l'unità è la condizione della pluralità, e la pluralità considerata come unità è una totalità.

§ 15. *a)* Giudizi analitici e sintetici.

Ogni giudizio in generale è parimenti il prodotto di un'analisi e di una sintesi (13). Si analizza il concetto, e gli elementi di questo vengono poi collegati nel giudizio come in una unità. Tuttavia il Kant distinse i giudizi più propriamente *analitici* e quelli più propriamente *sintetici*. Chiamò analitici quei giudizi il cui predicato si trae dalla stessa analisi del concetto, nel quale quindi erano virtualmente compresi; sintetici quelli nei quali il predicato non era compreso nel concetto quale prima si possedeva, perchè non era una nota in esso necessariamente contenuta, e ci fu fornita dall'osservazione personale, o ci fu da altri comunicata (come avviene nell'insegnamento). Se per es. si afferma che *i corpi sono estesi*, si formula, secondo il Kant, un giudizio analitico, non potendosi pensare, normalmente, un corpo senza la nota dell'estensione: basta, per questo giudizio, l'identità del pensiero con se stesso. Il giudizio *i corpi sono pesanti* sarebbe all'incontro sintetico, potendosi pensare i corpi anche senza la proprietà del peso. La nota della gravità, risultando

dall'esperienza, dà luogo quindi a un giudizio sintetico. In generale sono sintetici per il discente, giudizi che per il docente sono analitici. Anche il giudizio $7 + 5 = 12$ è per il Kant sintetico, perchè chi pensi il 7 e il 5 e il segno + come simbolo dell'addizione, non ha ancora per questo il concetto dell'unità numerica 12, che risulta soltanto dopo eseguita la operazione. Così è sintetica la proposizione geometrica *La linea retta è la più breve fra un punto e un altro,* perchè il concetto di *retta*, che esprime soltanto una *qualità*, non ha nulla in comune col concetto di *quantità*, e per nessuna analisi si può scoprire nell'idea di *retta* l'idea di *più breve.*

Tale distinzione kantiana non è praticamente assoluta. Ogni nuovo acquisto mentale integra con giudizi sintetici un concetto preesistente (psicologico o logico); e alla loro volta i concetti si costituiscono logicamente per quei giudizi analitici con i quali si scoprono relazioni da prima indistinte. Ciò comporta che il giudizio il quale per gli uni è analitico, sia per altri sintetico, e viceversa. In ogni caso non v'è giudizio che non risulti dalle due operazioni dell'analisi e della sintesi.

b) Giudizi sintetici a priori.

Il Kant distinse inoltre i giudizi sintetici secondo che hanno origine dall'esperienza (*a posteriori*), o dalla pura ragione e quindi anteriori all'esperienza (*a priori*). Questi ultimi sono universali e necessari; gli altri sono empirici, e perciò nè universali nè necessari.

Il Kant ragionò in questo modo: L'uomo è dotato di sensibilità e d'intelletto. La sensibilità è pura ricettività; è la capacità passiva d'essere impressionati dal di fuori, ciò ch'è possibile per le intuizioni dello spazio e del tempo, che sono per il Kant le forme originarie della sensibilità. La sensibilità pertanto non è un mezzo di vera e propria conoscenza, di vero e proprio pensiero. La facoltà di *pensare* ciò che il senso *intuisce* è l'intelletto. Le due facoltà operano tuttavia l'una in sussidio dell'altra, come due condizioni, che sono bensì distinte ma anche inseparabili, di ogni conoscenza. Il loro ufficio è questo: La sensibilità fornisce la *materia* della conoscenza, l'intelletto fornisce la *forma*. Senza la sensibilità la conoscenza non avrebbe un oggetto; senza l'intelletto l'oggetto non sarebbe intelligibile. Pensieri senza contenuto (sensibile) sarebbero vuoti; le intuizioni (sensibili) senza

concetti sarebbero cieche. Qual' è dunque, data l'intuizione sensibile, più precisamente l'ufficio dell'intelletto? Ossia in che consiste propriamente il pensiero?

Pensare è per il Kant *giudicare*; e giudicare vuol dire riportare una rappresentazione a un concetto a cui si subordini, come quando si dice che *il metallo è un corpo*. Ma questa subordinazione è un atto distinto dalla pura percezione che si ha per es. del riscaldarsi d'una pietra per l'azione del calore solare; non si ha infatti, nel primo caso, l'associazione di un fatto a un altro fatto, di un particolare a un particolare, ma si subordina un particolare a un universale, oltrepassando quindi, per l'*universalità* e la *necessità* del concetto, la pura esperienza. Questa non dà nè l'universalità nè la necessità, le quali suppongono dunque uno speciale potere dell'intelletto, ossia quel potere per cui l'intelletto opera sinteticamente sui dati dell'intuizione sensibile. Occorre ammettere, al di sopra dei concetti offerti dall'esperienza, dei concetti *puri* dell'intelletto, che possano *a priori* applicarsi agli oggetti per dar loro l'unità, senza la quale il *pensiero* non è possibile. Questi concetti, per cui stabiliamo dei rapporti universali e necessari fra le cose, sono le categorie dell'intelletto. Sono funzioni *a priori* dell'intelletto, cioè forme determinate che *a priori* si applicano a oggetti d'intuizione; e poichè pensare è giudicare, questi concetti puri o categorie sono, per il Kant, tante quante le forme logiche possibili dell'intelletto. La loro funzione nel costituirsi dei giudizi *sintetici a priori* è dal Kant illustrata nel modo che ora esporremo.

Presi assolutamente, quelli che nel giudizio sintetico *a priori* diventano il soggetto e il predicato, non sono nè soggetto nè predicato, ma l'uno è una intuizione sensibile, una rappresentazione, l'altro è una categoria, (come ad es. l'idea generale di *unità*, di *pluralità*, di *totalità*). L'uno, il molteplice, la totalità non sono rappresentazioni concrete ma astrazioni; sono elementi intelligibili, mentre il corpo, il fatto, il *quid* concreto che mi rappresento (e che nel giudizio funge da soggetto) sono elementi sensibili. L'uno è un elemento puro, *a priori*; l'altro è un elemento sensibile, empirico, che ho dall'esperienza: l'uno è irriducibile alla sensazione, ed è un esclusivo prodotto dell'attività del pensiero; l'altro è una sensazione. Ora il dato dell'intuizione sensibile può essere puramente rappresentato; ma può anche essere pensato come uno o molteplice, come totalità, come causa, sostanza, qua-

lità; e a ciò concorre un'attività produttiva essenzialmente intellettuale.

Senza l'unità del pensiero nell'atto del concepire, o i giudizi *sintetici a priori*, l'oggetto propriamente detto (mentale) non può costituirsi. « È l'unità della coscienza che sola costituisce il rapporto delle rappresentazioni a un oggetto, e in pari tempo il loro valore oggettivo ». Infatti mentre nella pura associazione non si ha che un legame soggettivo fra i dati associati, nel giudizio si stabilisce invece un rapporto oggettivo.

L'attività produttiva dell'intelletto o dello spirito, per il Kant, è l'*imaginazione produttiva*. Ad es. noi pensiamo un circolo tracciandolo mentalmente; pensiamo al tempo tracciando una retta immaginaria, e la quantità figurandocela come un numero, e via dicendo. L'imaginazione per mezzo di questi schemi o simboli impone all'intuizione un primo lavoro di organizzazione, una vera sintesi figurata che prepara la sintesi intellettuale compiuta dalle categorie. I fenomeni entrano, a così dire, in questi quadri, che indicano la categoria sotto la quale devono essere collocati. Questi quadri non sono pure immagini empiriche, anzi il Kant li chiama *schemi trascendentali*; e l'atto per il quale lo spirito fornisce ai concetti una forma figurata, che li rende applicabili ai fenomèni, è da lui detto *« schematismo dell' intelletto puro »*.

A questo punto arrestiamo la nostra esposizione, per riportare alcune considerazioni dell'Ardigò, le quali potranno fornire materia alla discussione.

1.° Evidentemente il Kant considera il fatto del conoscere quale si riscontra già *complesso* nell'adulto, come se fosse primitivo, mentre la sua forma originaria è relativamente semplice. Inoltre il Kant soggiace al pregiudizio della filosofia tradizionale delle due facoltà opposte, cioè del senso, che dà il particolare, e dell' intelletto che dà l'universale; e all'altro per cui al sentito è conferita la consapevolezza da una facoltà a sè, atta a informarnelo. La psicologia positiva ha distrutto sia il pregiudizio delle due facoltà opposte, sia l'altro della coscienza che intervenga a rivestire il sentito, per sè inconscio, della sua consapevolezza; e ha dimostrato che nel pensiero entra essenzialmente la sensazione, che è pure in senso largo una cogitazione, e che la sensazione è essenzialmente conscia anche se elementare: infine ha dimostrato che il fatto complesso dal Kant considerato

primitivo, è una *formazione* susseguita al fatto semplice della sensazione elementare. Anche le intuizioni dello spazio, del tempo, e gli universali, che sono i campi in cui si proietta ogni possibile pensato, non sono *a priori*, ma *a posteriori*, ossia sono formazioni risultanti da associazioni di somiglianza; e la proiezione avviene non per un gioco di facoltà, ma per la legge dell'associazione integrativa, dipendente dalle funzionalità fisiologiche dell'organo cerebrale.

2.° Le idealità dell'Io (categorie), nella psiche adulta, sono senza dubbio quelle che informano le percezioni di ogni momento, e le orientano nei riferimenti logici, pei quali si connettono nella rappresentazione di ciò che si chiama Natura. E in ciò il Kant ha ragione, e la scienza, anche in questo, è debitrice al suo genio di un vero fondamentale. Il difetto della sua dottrina sta in ciò, che egli ritenne che le idealità in discorso siano *a priori*; e quindi siano ammesse senza la ragione del loro esserci, e come un fatto naturale a sé, e disgiunto dal complesso universale delle cose e della causalità loro. Le idealità dell'io sono formazioni naturali, in relazione con la causalità universale; sono formazioni *a posteriori*; e se tendiamo a credere che siano invece anteriori all'esperienza, ciò dipende dall'essere la loro genesi e applicazione affatto primitiva, così che sfuggono all'introspezione. Sono bensì, quando siano formate, le condizioni della rappresentazione della natura, ma originariamente la condizione della rappresentazione è la natura medesima, che produce le idealità dell'Io, o il ritmo dell'esperienza, o insomma l'eco di se stessa nel mondo della coscienza. Così poi è anche giustificata la loro oggettività, mentre ammettendo che le idealità stesse siano *a priori*, l'oggettività che se ne ricava è puramente formale e idealistica, e non reale ed effettiva.

3.° La necessità e universalità che il Kant riscontra nei concetti e che non deriverebbero dall'esperienza, derivano invece da questa, per la legge dell'associazione. Se pensiamo un corpo come necessariamente esteso, la genesi di questa idea è sperimentale non meno dell'altra per cui pensiamo lo zucchero come bianco. E a quel modo che se mancasse per ipotesi in un individuo il senso tattile, egli non penserebbe il corpo con quelle proprietà che il senso tattile rileva, ma solo con quelle altre che sono suggerite dall'uso degli altri sensi, così la necessità della suddetta idea è relativa all'esperienza non meno dell'idea di bian-

chezza che il veggente attribuisce allo zucchero, e che il cieco dalla nascita non può immaginare.

Né altrimenti si dica dell'unità, la quale è una funzione pur di quelle che il Kant disse intuizioni del senso. Quell'indistinto continuo che sta a base dei giudizi, è un'unità, sebbene non raggiunga il pieno valore di tale concetto logico.

***

È stata impugnata l'originalità del giudizio negativo, in quanto questo presupporrebbe necessariamente il giudizio positivo. Aristotele osservò infatti che la posizione del soggetto è indispensabile perché da esso si possa rimuovere qualche attributo; e questa prima posizione è necessariamente espressa nella forma affermativa. Sidgwart ed Erdmann negarono pure che il giudizio negativo sia una specie del giudizio originale al pari del positivo, e sostennero che l'oggetto d'una negazione è sempre un giudizio compiuto o tentato, un giudizio positivo. Dicendosi ad es. *Cicerone non fu poeta* si nega il giudizio positivo *Cicerone fu poeta*, cosicché quel giudizio negativo non ha per oggetto propriamente *Cicerone*, ma il giudizio positivo contrario, che pertanto n'è presupposto.

Infatti non si può giudicare che A non è B, se non dopo aver giudicato che A è A, e che B è B; che A consta di certi elementi e B di certi altri; che tali note appartengono ad A e le altre tali a B. Ma perché da ciò si possa ritenere che il giudizio positivo è primario e primordiale in rispetto al negativo, e che questo è secondario e successivo in rispetto a quello, occorre provare che l'idea dell'*essere* (compresa nell'affermazione A è A, e B è B) si forma nella coscienza dell'uomo indipendentemente dall'idea del *non essere* e prima di questa.

Il giudizio esprime una relazione riconosciuta in un concetto, e questo è quindi psicologicamente un suo presupposto. I giudizi si classificano secondo la quantità, la qualità, la relazione e la modalità. (Una speciale significazione ha per il Kant il giudizio analitico in confronto con quello sintetico, che può essere a priori, *per la funzione particolare che il Kant*

attribuiva all' intelletto. Si è impugnata l'originalità del giudizio negativo, in quanto questo parrebbe presupporre quello positivo).

ESERCIZI

21. Si dimostri con esempi come il giudizio nasca, e in quale relazione esso si trovi col concetto, sia prima d'essere formulato, sia poi.

22. Si riportino esempi di giudizî secondo le categorie che valgono a classificarli.

23. Scelto un soggetto da descrivere o illustrare, si rilevi come si proceda successivamente per analisi e per sintesi, e come questa ultima risulti più o meno ampia e matura a seconda delle cognizioni che si possiedono intorno al soggetto medesimo. (Può valere, per questo esercizio, anche lo svolgimento d'un tema).

CAPITOLO IV

Il raziocinio immediato.

SOMMARIO. — § 16. Inferenza immediata e mediata. — § 17. Inferenza di opposizione. — § 18. Inferenza di subalternazione. — § 19. Inferenza modale. — § 20. Inferenza d'equipollenza. — § 21. Inferenza di conversione. — § 22. Inferenza di contrapposizione. — § 23. Osservazioni circa le inferenze di contrarietà e contradizione, di conversione e di contrapposizione.

§ 16. Inferenza immediata e mediata.

Dato un giudizio, se ne può derivare un altro *immediatamente*, cioè senza bisogno di giudizi intermedî. Questa operazione dicesi *inferenza immediata* (o *raziocinio immediato*). Se si ricorre a giudizi intermedî, si ha l'*inferenza mediata*. Un esempio d'inferenza immediata si ha se dal giudizio « l'*uomo libero è responsabile* » si trae la conseguenza che « *l'uomo non libero è irresponsabile* ». Sarebbe invece mediato il raziocinio seguente: *L'uomo libero è responsabile* - *Il pazzo non è libero* (giudizio intermedio) - dunque *il pazzo non è responsabile*.

Nel raziocinio immediato la materia dei due giudizi è identica, essendo diversa soltanto la forma. Nel raziocinio mediato s'introduce un nuovo elemento logico, come concetto o termine medio, qual'è, nel raziocinio citato, il concetto di *pazzo*.

Nell'una e nell'altra specie d'inferenza si pongono relazioni fra giudizi, per cui dalla verità dell'uno s'in-

ferisce la verità o la falsità dell'altro. Se il contenuto fosse affatto diverso (come nei due giudizi: *il tempo è piovoso: — il trapezio è una figura geometrica*) è chiaro che non potrebbe sussistere fra i due una relazione logica.

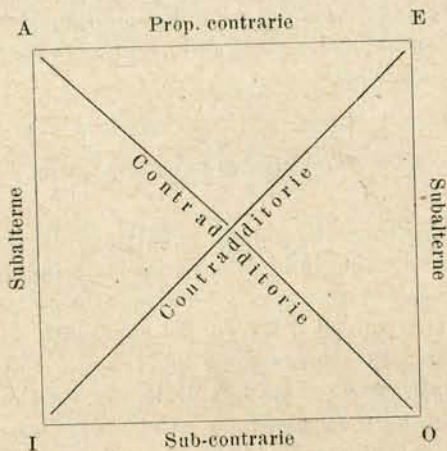
L'inferenza immediata nella trasformazione dei giudizi (necessaria alla stessa inferenza) può essere *di opposizione, di subalternazione, modale, di equipollenza, di conversione e di contrapposizione.*

§ 17. Inferenza di opposizione.

Le proposizioni universali positive e negative (A ed E), e particolari positive e negative (I e O) possono trovarsi fra loro in un rapporto di opposizione, che dà luogo ad analoghe inferenze.

A ed E, che hanno la stessa quantità e diversa qualità, sono fra loro *opposte contrarie*, e possono essere entrambe false, non entrambe vere. Ad es. le due proposizioni *Tutte le nostre cognizioni si spiegano mediante l'esperienza* e — *Nessuna delle nostre cognizioni è spiegata (esaurientemente) dall'esperienza*, potrebbero essere entrambe false: la verità sarebbe allora in una proposizione intermedia, come « *Alcune* delle nostre cognizioni si spiegano con l'esperienza ». Non possono essere entrambe vere. Dunque dato che una sia falsa, non si può inferirne che l'altra è vera; ma dato che sia vera l'una, si deve inferirne che l'altra è falsa.

A ed O, E ed I sono *opposte contradditorie*, e non possono essere né entrambe vere né entrambe false; onde se l'una è vera, l'altra è falsa, e se l'una è falsa, l'altra è vera. Delle due proposizioni: « Ogni menzogna è egoistica » — « Qualche menzogna non è egoi-

stica » — è falsa la prima; per conseguenza è vera la seconda. E delle due seguenti: « Nessuno è virtuoso » — « Qualcuno è virtuoso » — è vera quest'ultima; dunque è falsa la prima. Questi rapporti si possono fissare nel seguente quadrato:

A completare le relazioni logiche che questo quadrato presenta, aggiungiamo quelle che si riferiscono ai giudizi *sub-contrari* e all'inferenza di *subalternazione.*

Due giudizi *sub-contrari*, possono essere ambedue veri, non ambedue falsi; quindi dalla verità dell'uno non consegue necessariamente nè la verità nè la falsità dell'altro; ma se l'uno è falso, l'altro è necessariamente vero. Ciò può apparire riguardando il rapporto reale delle proposizioni seguenti: *Qualche uomo è virtuoso*: — *qualche uomo non è virtuoso.* Queste due proposizioni sono del pari vere, perchè così atte-

sta l'esperienza. Non posso dalla verità dell'una inferire la falsità dell'altra, e neppure, formalmente, la verità. — Delle due proposizioni *Taluni triangoli hanno diagonale* — *Taluni triangoli non hanno diagonale* la prima è falsa, e perciò la seconda è vera. Ciò corrisponde al principio del terzo escluso, per il quale i triangoli hanno o non hanno diagonale. La seconda proposizione è parte del giudizio *Nessun triangolo ha diagonale.*

§ 18. Inferenza di subalternazione.

Dalla verità del giudizio subalternante *Ogni uomo è virtuoso* si conchiude alla verità del giudizio subalternato *Qualche uomo non è virtuoso*, ma non viceversa. Infatti ciò che è vero se enunciato distributivamente in una proposizione universale, è pur vero delle singole parti, e quindi delle proposizioni particolari. *Quidquid de omnibus valet, valet etiam de quibusdam et singulis*; *quidquid de nullo valet, nec de quibusdam nec de singulis valet.*

Per contro, ciò che può essere vero se enunciato di una parte del soggetto (proposizione particolare) può essere falso se enunciato del tutto. Dall'essere vero che *tutti i popoli amano la libertà* si deduce che *la libertà è amata anche dagli Arabi*: ma dalla verità che *un dato popolo vive in servitù*, non ne deriva logicamente che *tutti i popoli si acconcino alla servitù*. Perciò i logici dicevano: *Ab universali ad particulare valet consequentia: a particulari ad universale non valet consequentia.*

Dalla falsità del giudizio subalternato si conchiude alla falsità del subalternante: non viceversa.

§ 19. Inferenza modale.

La subordinazione di I ad A e di O ad E (vedi il quadrato) è quantitativa: è *modale* la subalternazione del giudizio problematico e assertorio al giudizio apodittico, e del giudizio problematico al giudizio assertorio.

Per la subalternazione modale l'inferenza è analoga a quella che si ottiene per la subalternazione quantitativa. Infatti dalla verità del giudizio apodittico si conchiude alla verità del giudizio assertorio e problematico; e dalla verità dell'assertorio s' inferisce la verità del problematico, ma non viceversa. I logici hanno formulato questo principio così: *Ab oportere ad esse, ab esse ad posse valet consequentia; a posse ad esse, ab esse ad oportere non valet consequentia.*

Da una legge, espressione d' una necessità, inferiamo un determinato fatto; per es. il fatto che l'ago magnetico è attratto dalla calamita: e naturalmente inferiamo anche la possibilità implicita. Dalla possibilità di una vincita al lotto evidentemente non si trae né il fatto, né la necessità.

Dalla falsità del giudizio problematico si conchiude alla falsità dell'assertorio e dell'apodittico; e dalla falsità dell'assertorio si conchiude, per ciò che riguarda le leggi naturali, alla falsità dell'apodittico.

§ 20. Inferenza di equipollenza.

Il giudizio affermativo ha il suo equipollente nel giudizio negativo con negazione doppia (*duplex negatio affirmans*). Il giudizio S è P, e l'altro S non è

non-P, sono equipollenti. Se pertanto l'uno è vero, è vero anche l'altro, e se l'uno è falso, anche l'altro è falso. Es. *La pena di morte è razionale*: — *La pena di morte non è irrazionale.* (Circa la verità e la falsità dei due giudizi nella loro relazione, può dirsi che vi sia piuttosto identità che non vera e propria inferenza).

§ 21. **Inferenza di conversione.**

Un dato giudizio ha il suo reciproco in un altro che ha bensí lo stesso contenuto, ma in cui il rapporto di soggetto e predicato è invertito. Diventa soggetto nel secondo giudizio il concetto che nel primo è predicato; cioè posto, oppure escluso, che un concetto (S) sia contenuto, in tutto o in parte, nell'estensione di un altro concetto (P), si ricerca entro quali limiti il concetto predicativo possa aggregarsi all'estensione dell'altro concetto. Può infatti esistere tra i due concetti perfetta coincidenza o pura interferenza. In questo secondo caso la relazione logica può essere diversa, nella conversione, dalla primitiva.

È *semplice* la conversione dei giudizi i cui concetti hanno la stessa estensione. S è P; dunque P è S. Es. *L'amore è fratellanza d'anime.* — *La fratellanza d'anime è amore.* — L'illazione in questa conversione ha perfetto valore logico.

È *accidentale* la conversione dei giudizi i cui concetti hanno un'estensione non identica, ma solo parzialmente comune; e facendo la conversione si limiterà quindi la quantità del concetto che da predicato diventa soggetto. S è P: qualche P è S. — Es. *La beneficenza è virtú.* — *Qualche virtú è beneficenza (essendovi altre specie di virtú).* — È evidente che a evitare conversioni erronee, (e in generale ogni errore

d'inferenza), è necessario riguardare il contenuto materiale dei concetti, e il valore obbiettivo dei giudizi

§ 22. Inferenza di contrapposizione.

Questa specie d'inferenza risulta da una trasformazione formale duplice, cioè dall'equipollenza, e dalla conversione dei giudizi equipollenti. Dal giudizio S è P traggo l'altro (che dicesi di contrapposizione) *Nessun non-P è S.* Come risulta logicamente questo nuovo giudizio? Risulta per questo passaggio: 1° S è P: 2° S non è non-P (equipollenza): 3° Nessun non-P è S (conversione). Ad es. dal giudizio *Tutti gli atti eroici sono encomiabili* » traggo quest'altro: *Nessun atto che non sia encomiabile è atto eroico*, che deriva, per conversione, dall'altro equipollente al primo: *Nessun atto d'eroismo è indegno d'encomio.*

§ 23. Osservazioni circa le inferenze di contrarietà e contradizione, di conversione e di contrapposizione.

a) È stato osservato che le proposizioni contradditorie negano meno che le proposizioni contrarie: la loro negazione è, per così dire, timida, umile, bastando a generare le proposizioni contradditorie anche un solo caso contrario, come basta perché una barca si sommerga un solo buco nel fondo. La negazione contraddittoria giunge a un grande risultato con i mezzi piú semplici. Molto piú laborioso è il còmpito di chi afferma o nega universalmente (proposizioni opposte contrarie), dovendo essere certo che ogni caso particolare compreso nell'affermazione o nella negazione risponde a questo atto logico.

b) Lo Stuart Mill negò che le proposizioni reciproche e le contrapposte siano illazioni, perché esse dicono in forma verbale diversa la stessa cosa che le dirette. L'illazione non esiste se non quando si scopra qualche cosa di nuovo, quando la conclusione dica quello che non dicono le premesse. La conversione e la contrapposizione hanno dunque il solo vantaggio di farci rico-

noscere che una stessa affermazione può assumere più travestimenti verbali, che tuttavia non distruggono l'identità logica: non possono dunque considerarsi come veri e propri ragionamenti. Le trasformazioni dei giudizi insomma somiglierebbero alle trasformazioni algebriche: non valgono se non in quanto servono a mettere alla prova il valore concreto di un giudizio.

Il Masci osserva che anche ammettendo che queste osservazioni siano giuste, non si può negare che almeno in due casi una vera e propria illazione vi sia. Infatti nella conversione dei giudizi universali, quando non è artificiosa, i rapporti denotati dal giudizio diretto e dal reciproco non sono gli stessi; e il contrapposto dell'universale affermativo è una veduta mentale nuova, cioè di un rapporto negativo *necessario* tra il concetto del soggetto e *un altro* concetto, che è il negativo del suo predicato. Per il primo caso può valere questo esempio: *Nessun giudice può fare da accusatore; - nessun accusatore può fare da giudice*: i rapporti fra i termini dei due giudizi non sono identici. Per il secondo caso può valere come prova qualunque giudizio universale. Così nel giudizio universale negativo « *Nulla che sia innocuo è atto delittuoso* » contrapposto al giudizio universale affermativo « *Ogni delitto ha per effetto un danno* », ho una veduta mentale nuova, cioè di un rapporto negativo *necessario* tra il concetto di *delitto* e il concetto di *innocuo*.

Da un giudizio se ne può derivare un altro immediatamente, e questa inferenza può essere di opposizione, di subalternazione, modale, di equipollenza, di conversione e di contrapposizione (intorno alla quale furono sollevate riserve discutibili).

ESERCIZI

24. Mediante esempi si dimostri come l'inferenza immediata sia frequente nella vita pratica, essendo dovuta a un puro atto della ragione.

25. Tenendo presente il quadrato delle inferenze l'alunno stabilisca, con suoi esempi, le relazioni logiche dei giudizi A, E, I, O.

26. Si rilevi praticamente la differenza esistente tra la contrarietà e la contradizione dei giudizi.

27. S'illustrino alcune inferenze immediate togliendo gli esempi dalle scienze (specialmente in relazione alla conversione dei giudizi).

CAPITOLO V

Il Sillogismo.

SOMMARIO. — § 24. Il sillogismo nel processo induttivo e deduttivo. Sua struttura logica. — § 25. Il principio fondamentale del sillogismo categorico. — § 26. Le figure del sillogismo categorico. — § 27. Il sillogismo ipotetico. — § 28. Il sillogismo disgiuntivo. — § 29. Il dilemma. — § 30. Altre forme sillogistiche - Entimema - Epicherema - Sorite - Polisillogismo. — § 31. Valore e utilità del sillogismo.

§ 24. *a)* Il sillogismo nel processo induttivo e deduttivo.

A una conclusione si può giungere movendo o dai fatti o da un principio. Il processo è induttivo nel primo caso, deduttivo nel secondo. È induttivo il ragionamento seguente: *Il triangolo, il parallelogrammo, il trapezio ecc. hanno gli angoli esterni, nella loro somma, eguali a 4 retti: il triang. il paral. il trap. sono poligoni: dunque gli angoli esterni dei poligoni sommano 4 retti.*

Si procede deduttivamente, cioè movendo da un principio, nel ragionamento che segue: *La somma degli angoli esterni di qualunque poligono è eguale a 4 retti: il triangolo è un poligono: dunque gli angoli esterni di un triangolo sommano 4 retti.*

Questi due raziocini sono *sillogismi*, induttivo il primo, e deduttivo il secondo. Nel sillogismo induttivo raccogliamo piú dati in un indistinto che si potrebbe dire il loro ritmo logico. Nel sillogismo dedut-

tivo distinguiamo nell'indistinto generico, come nel suo *campo*, un distinto particolare.

Lasciando a parte il sillogismo induttivo, e limitandoci al sillogismo piú propriamente detto, cioè a quello deduttivo, ne rileveremo la struttura.

b) Sua struttura logica.

La proposizione « *La calunnia tende, come ogni atto volontario, a un fine* » è un ragionamento che può enunciarsi distintamente col seguente sillogismo:

Tutti gli atti volontari tendono a un fine.

La calunnia è un atto volontario.

La calunnia tende a un fine.

Di queste tre proposizioni, che insieme compongono un sillogismo, le due prime si dicono *premesse*, e la terza *conclusione*. Delle due premesse una, la prima, è la *premessa maggiore*, la seconda è la *minore*. Si enuncia con la premessa maggiore un principio generale da cui si deduce, mediante la premessa minore, la conclusione.

Come le proposizioni, cosí sono tre, nel sillogismo, i *termini*: *maggiore, minore, medio*. Il termine *maggiore* si trova, soggetto o predicato, nella premessa maggiore; il termine *minore* è nella premessa minore, pure come soggetto o predicato; il termine *medio* trovasi in ambedue le premesse. Nella conclusione, com'è naturale, il termine medio è escluso, risultando essa del termine minore (soggetto) e maggiore (predicato). — Queste denominazioni di *maggiore*, *minore* e *medio*, si devono al grado di estensione dei tre termini. —

Prendiamo ad es. il sillogismo seguente (divenuto classico) deduttivo e categorico:

L'*uomo* è *mortale*,
(ma) *Pietro* è un uomo,
(dunque) Pietro è mortale.

Dei tre termini *uomo*, *mortale*, *Pietro* il termine *mortale* è il *maggiore* avendo l'estensione maggiore, il termine *uomo* è il medio, avendo un'estensione media, e il termine *Pietro* è il *minore*. Se i tre termini occupassero tre circoli, questi sarebbero concentrici; il circolo maggiore sarebbe occupato dal termine *mortale*, il circolo medio (concentrico) dal termine *uomo*, il circolo minore (concentrico) dal termine *Pietro*.

Gioverà considerare bene l'ufficio del termine medio. È così detto anche perché serve al confronto fra il termine maggiore e il termine minore. Infatti per poter concludere che Pietro è mortale occorre: 1° che siano *mortali* tutti gli *uomini*, ché altrimenti Pietro potrebbe non esserlo; 2° che *Pietro* sia *uomo*. Il termine medio *uomo* dunque, è applicato (nelle premesse) prima al termine « mortale », e poi al termine « Pietro »; e dall'aver notato come esso convenisse sia a « mortale » sia a « Pietro », s'inferì che quindi tra loro convengono anche « Pietro » e « mortale ».

§ 25. Il principio fondamentale del sillogismo categorico.

Si è applicato nei due sillogismi precedenti il principio seguente: Se un concetto A è contenuto nell'estensione di un altro, B, e questo in quella di un terzo, C, il concetto A è contenuto pure nell'estensione di C. Ciò che è contenuto nel genere (mortale) è pure contenuto, come nella specie, così nell'individuo che a questa appartiene.

La prova sillogistica si riduce dunque al paragone dell'estensione dei concetti; e la conclusione sarà affermativa o negativa secondo che il soggetto della conclusione (termine minore) conviene o no, per la coordinazione delle premesse (e implicitamente dei due concetti che funzionano rispettivamente da termini) al termine maggiore, predicato della conclusione.

Questa specie di sillogismo fu detta da Aristotele *di sussunzione*, perché infatti, esprimendo un rapporto di estensione, si sussume per esso la specie nel genere, e l'individuo nella specie. Si sussume, in generale, il concetto di estensione minore in quello di estensione maggiore, per mezzo del concetto di estensione media. In altri termini, il caso particolare è ridotto alla legge propria del genere.

La riduzione del particolare al generale ha però valore scientifico solo quando non si tratti di una induzione puramente formale, ma di un rapporto effettivo, per cui la premessa maggiore esprime la legge, o il principio, e la conclusione ne rappresenta un caso. Il rapporto di estensione, d'identità logica, o d'inerenza, si risolve in tal modo nel principio di ragione sufficiente; e la generalizzazione logica assume il carattere e il valore di una generalizzazione scientifica. - Nel sillogismo categorico possono distinguersi più *figure*.

§ 26. Le figure del sillogismo categorico.

Detto S il termine minore, M il termine medio, e P il termine maggiore, si hanno quattro figure diverse, per il diverso posto che occupa il termine medio:

1.ª M P	2.ª P M	3.ª M P	4.ª P M
S M	S M	M S	M S
S P	S P	S P	S P

Nella prima figura il termine medio è soggetto della prima premessa, e predicato della seconda. Nella seconda è predicato in entrambe le premesse. Nella terza è soggetto. La quarta (ch'è la figura di Galeno, mentre le prime tre sono d'Aristotele), si ha l'inverso della prima.

Come esempio della 1ª figura può valere il sillogismo sopra enunciato. Come esempio della 2ª figura riportiamo il sillogismo seguente:

Ogni soldato (P) ha giurato fedeltà al Re (M).

Qualche persona (S) non ha giurato fedeltà al Re (M).

Qualche persona (S) non è soldato (P).

3ª *fig.* Qualche azione (M) è delittuosa (P).

Ogni azione (M) dipende dallo stato psico-organico dell'individuo (S).

Qualche cosa che dipende dallo stato psico-organico dell' individuo (S) è azione delittuosa (P).

4.ª *fig.* Qualche italiano (P) è ostile alla patria (M).

Ogni cittadino ostile alla patria (M) è indegno di questa (S).

Alcuno indegno della patria (S) è italiano (P).

Ognuna di queste figure ha i suoi modi particolari, secondo la quantità e la qualità delle premesse (e conseguentemente della conclusione), e deve uniformarsi a determinate regole.

I logici designavano i *modi* del sillogismo mediante parole che, pur essendo senza significato, indicano con le lettere *a e i o* la quantità e la qualità delle proposizioni componenti il sillogismo.

Modi della 1ª figura: *Barbara*, *Celarent*, *darii*, *ferio*.
» » 2ª » *Cesare*, *Camestres*, *festino*, *Baroko*.
» » 3ª » *Darapti*, *Datisi*, *Disamis*, *Felapton*, *Ferison*, *Bocardo*.

Modi della 4ª figura: *Bramantip*, *Camenes*, *Dimaris*, *Fesapo*, *Fresison*.

Le parole sono bizzarre, e il Berni le diceva tali da fare spiritare i cani. Comunque non sono inutili, e anche le consonanti vi hanno la loro ragione. Infatti un modo di una figura può essere ridotto al modo di un'altra, indicato da una parola che cominci con la medesima consonante.

b) Le regole del sillogismo sono le seguenti:

1ª Terminus esto triplex: medius, maiorque, minorque.
2ª Latius hos quam praemissae conclusio non vult.
3ª Nunquam contineat medium conclusio fas est.
4ª Aut semel aut iterum medius generaliter esto.
5ª Ambae affirmantes nequeunt generare negantem.
6ª Utraque si praemissa neget, nihil inde sequetur.
7ª Nil sequitur geminis e particularibus unquam.
8ª Pejorem sequitur semper conclusio partem.

Per gli scolastici la parte *peggiore* era la particolare in rispetto all'universale, la negativa in rispetto all'affermativa.

§ 27. Il sillogismo ipotetico.

Aristotele considerò soltanto il sillogismo categorico: i logici posteriori trattarono anche l'ipotetico e il disgiuntivo. Il sillogismo è ipotetico-condizionale se ha come premessa maggiore una proposizione ipotetica-condizionale. Es. *Se i giovani saranno trascurati, cresceranno nell' ignoranza. — Certi giovani sono trascurati. — Certi giovani crescono quindi nell'ignoranza.*

Con tale sillogismo si esprime evidentemente un rapporto di causa ed effetto; ma poiché un fatto può essere prodotto da cause diverse, dato l'effetto non è data la causa. Se Tizio è morto di contagio, il contagio è causa di morte. Ma se Tizio è morto, ciò no

vuol dire che la sua morte sia dipesa da contagio, potendo essere avvenuta per altra causa.

Parimenti, negato l'antecedente, non è per questo negato il conseguente. Se Tizio non ha subito il contagio, ciò non vuol dire ch' egli non sia morto.

Una forma frequente di sillogismo ipotetico-condizionale è quella detta di *verificazione*. Posto l'effetto, si vuol risalire alla causa; o dalla conseguenza al principio che la giustifichi. Es. *Se l'istinto fosse un atto assolutamente meccanico, nessun atto istintivo dovrebbe presentare tracce di coscienza. Ma negli atti istintivi si notano tracce di coscienza: dunque....*

§ 28. Il sillogismo disgiuntivo.

Il sillogismo è disgiuntivo se ha come premessa maggiore una proposizione ipotetica - disgiuntiva. Di questa specie di sillogismo si hanno due *modi*, secondo che si afferma o si nega uno dei termini della disgiunzione.

1.° *Modus ponendo tollens* - S è o *a* o *b* - S è *a* - dunque S non è *b*. *Il premio spetta agli onesti, o agli astuti; il premio spetta agli onesti: dunque non spetta agli astuti.*

2.° *Modus tollendo ponens*. S è o *a* o *b*: — S non è *a* — S è *b*. Può valere come esempio di questo modo l'esempio del modo precedente, mutando la qualità della premessa minore, e traendone l'analoga conseguenza positiva.

Nel sillogismo disgiuntivo si applica il principio di contraddizione, come nel sillogismo categorico di sussunzione si applica il principio d' identità, e nel sillogismo ipotetico condizionale il principio di ragion sufficiente. Il soggetto *può* avere più predicati; ma

di questi *deve* averne soltanto uno, onde l'affermazione di uno di essi esclude gli altri.

§ 29. Il dilemma.

È una specie del sillogismo disgiuntivo, e piú propriamente è un sillogismo misto, ipotetico-disgiuntivo. Ha due forme analoghe ai due modi del sillogismo ipotetico, che rispondono a questi due schemi:

1.° Se è A, o B, . . . è P.
Ma è A, o B, . . .
Dunque è P.

2.° Se P è, è o A o B
Ma non è né A né B
Dunque non è P.

Es. della 1ª forma (ossia del dilemma detto anche di *costruzione*):

Se con un giudizio si nega o si afferma, si pone una verità;
Ma con un giudizio si nega o si afferma;
Dunque con un giudizio si pone una verità (e lo scetticismo, che nega *a priori* la possibilità di qualsiasi vero, cade sulla sua stessa base).

Es. della 2ª forma (ossia del dilemma detto anche di *distruzione*):

Se c' è predestinazione, o Dio è ingiusto o l'uomo è irresponsabile.
Ma né Dio è ingiusto, né l'uomo è irresponsabile.
Dunque non c' è predestinazione.

I membri della disgiunzione possono essere, come ben si comprende, anche piú di due: in ogni caso il dilemma, per avere un valore logico decisivo, cosí che non si possa sfuggire alla sua argomentazione (la quale somigliando all'assalto che gli animali dànno con le

corna, fu detta *argumentum cornutum*) deve soddisfare alle seguenti regole:

1.° Non si deve muovere da un falso supposto; 2.° la disgiunzione dev'essere completa; 3.° l'illazione dev'essere necessaria.

A prova delle due prime regole valga il seguente esempio classico, di un dilemma con cui il filosofo greco Zenone impugnava la realtà del moto: *Un corpo può muoversi o nel luogo dov' è, o in luogo dove non è: ma finché è nel suo luogo non si muove; e nel luogo dove non è non può muoversi; dunque un corpo non può muoversi in alcun caso.* — Zenone partiva evidentemente da un falso concetto del movimento, e trascurava il movimento di un corpo *da un luogo* a un altro.

Per la 3ª regola può valere il seguente famoso dilemma di Evatlo, discepolo di Protagora, a cui questi contrapponeva un altro dilemma, mentre l'uno e l'altro non consideravano ch'era possibile l'illazione contraria alla propria. « Evatlo aveva stipulato col celebre sofista suo maestro un contratto per cui avrebbe pagato metà dell'onorario al principio delle lezioni, e metà dopo vinta la prima causa ch'egli avesse difesa. Il discepolo uscito dalla scuola di Protagora non pensò mai a difender cause, e si risparmiava così di sborsare la seconda metà dell'onorario, che non era indifferente. Senonché Protagora lo citò dinanzi ai giudici, e ragionò in questo modo: Giovane malaccorto, sappi che qualunque sia l'esito di questa lite, tu dovrai sempre pagarmi. Imperocché o vincerò io, e tu vi sarai obbligato dalla decisione dei giudici: o soccomberò e vincerai tu, e vi sarai obbligato in virtù del contratto. E l'allievo di rincontro: È tutto il contrario, o sapientissimo maestro; poiché se vincerò la lite, a

te non spetterà nulla, in virtú della sentenza pronunciata; e se la perderò, sarò prosciolto dall'obbligo in virtú del contratto. Mi sono ben avvisato io a difendere la causa mia di persona, per poterti mettere a queste strette. Inarcarono le ciglia i giudici, si strinsero nelle spalle, e non osarono giudicare né pro né contro ».

§ 30. Altre forme sillogistiche: Entimema, Epicherema, Sorite, Polisillogismo.

a) *Entimema.* Il sillogismo può essere semplificato, come avviene con l'*entimema* (ἐν-θυμοῦμαι), in cui si sottintende (si serba nell'animo) una delle premesse.

È un entimema il ragionamento seguente: *La volontà essendo un fatto psichico ha un sostrato incosciente.* È chiaro che qui si sottintende la premessa maggiore: *Tutti i fatti psichici hanno un sostrato incosciente.* — Nell'entimema seguente si tralascia la premessa minore: *Tutti i fatti psichici hanno un sostrato incosciente; dunque anche la volontà.*

Piú comunemente si tralascia la premessa maggiore, specialmente quando esprime un principio generale noto. Importa poi sempre che, tacita o espressa, la premessa minore sia ben sicura; che sia certo per es. il fatto a cui il principio viene applicato. — La brevità propria dell'entimema è piú conforme alla vivacità del discorso comune, che non la freddezza e compostezza del sillogismo: anzi l'entimema fu detto il tipo schietto del ragionamento, essendo infatti usato piú frequentemente.

b) *L'epicherema* (ἐπιχείρω - dò mano) è detto dai logici anche « sillogismo catafratto » e da Aristotele « sillogismo dialettico ». Consiste in un sillogismo nel

quale a ciascuna premessa si aggiunge la prova. È un epicherema l'orazione di Cicerone *Pro Milone*. *È permesso l'uccidere chi tende insidie, come dimostra la legge naturale. Clodio ha teso insidie a Milone* (come dimostrano i fatti); *dunque . . . .*

c) *Il sorite* (σωρός - *acervus, cumulus*) è una catena di premesse che conducono a una conclusione la quale congiunge fra loro i termini estremi, di cui uno è contenuto solo nella prima, l'altro solo nell'ultima premessa, secondo questo schema: A è B; B è C; C è D . . .; dunque A è D. Il predicato della prima premessa è soggetto della seconda; il predicato della seconda è soggetto della terza; e così via. La conclusione contiene i termini estremi delle premesse, ossia ha per soggetto il soggetto della prima premessa, e per predicato il predicato dell'ultima. Es. *L'uomo è capace di sforzo morale; chi è capace di sforzo morale può dirsi libero; chi è libero è responsabile: perciò l'uomo è responsabile.*

Il sorite - che differisce dal sillogismo per la pluralità dei termini medi e per la ommissione delle illazioni intermedie - può essere, come il sillogismo, categorico, ipotetico, disgiuntivo.

d) *Il polisillogismo* è una catena di sillogismi in connessione fra loro. Es. *Ciò che si muove è un corpo. L'aria si muove, dunque l'aria è un corpo. Ma ogni corpo è pesante: l'aria è un corpo, dunque l'aria è pesante.* - Diremo ora brevemente delle obbiezioni che lo Stuart Mill mosse contro il sillogismo, e del valore che ad esse può attribuirsi.

§ 31. Valore e utilità del sillogismo.

L'importanza pratica del sillogismo fu esagerata dagli Scolastici, che lo ritenevano il metodo univer-

sale, il solo capace di condurre alla verità. Con ciò si spiegano le critiche spesso eccessive che si levarono contro questa forma di raziocinio dal secolo XVI in poi. Notevoli sono le osservazioni di Giovanni Stuart Mill, secondo il quale il sillogismo è un pseudo-ragionamento, un ragionamento scorretto e sterile, « una solenne futilità ». Infatti la premessa maggiore non può sussistere se non per la conclusione; e poiché si deriva questa da quella, si cade in un *circolo vizioso.*

Sia ad es. il sillogismo seguente:

« Tutti gli uomini sono mortali; il duca di Wellington è uomo; dunque il duca di Wellington è mortale ». Su che cosa appoggiamo noi la nostra conclusione? Evidentemente sulla premessa: « Tutti gli uomini sono mortali ». Ma allora delle due cose l'una: O enunciando questa premessa sappiamo già che il duca di Wellington è mortale; e in questo caso il nostro sillogismo non c'insegna nulla. O non lo sappiamo, e allora quale valore può avere la premessa medesima da cui siamo partiti? Non possiamo affermare che tutti gli uomini sono mortali, se escludiamo che sia mortale il duca di Wellington. A provare la premessa maggiore è dunque necessaria la conclusione, che si deduce per contro movendo dalla stessa premessa: il circolo vizioso è evidente.

In realtà noi crediamo che il duca di Wellington è mortale perché sono morti i nostri antenati; in altri termini, la *premessa reale* di un sillogismo è una proposizione generale in cui, per così dire, sono registrate le inferenze già effettuate; è una breve formula utile ad altre inferenze; un *memento*, un *memorandum*, in cui sono concisamente raccolte le nostre constatazioni anteriori. Ma a queste constatazioni nulla aggiunge la proposizione generale, che è semplicemente « una sta-

zione intermedia » la quale permette che ci assicuriamo dei fatti osservati, e misuriamo il terreno percorso. La conclusione non è tratta dunque *dalla* formula, ma *conformemente* alla formula.

Pertanto l'inferenza deduttiva è piuttosto, *per chi ben consideri*, un'inferenza dal particolare al particolare, che non dal generale al particolare. Del resto i nostri ragionamenti quotidiani non sono da generale a particolare, ma da particolare a particolare e da particolare a generale. Concludiamo continuamente da noi agli altri, e da una persona a un'altra, senza darci la pena di erigere le nostre osservazioni in massime generali, relative all'uomo o alla natura. Quando pensiamo che una persona sentirà o agirà in un modo piuttostochè in un altro, ci riportiamo spesso ad azioni e sentimenti che in qualche caso analogo osservammo in quella certa persona, e riflettiamo a ciò che sentiremmo o faremmo, in quel dato caso, noi stessi. Specialmente gli uomini dotati d'uno spirito pratico superiore applicano o sembrano applicare principî che non sarebbero capaci di formulare; e adattano i mezzi ai loro fini senza essere in grado di dare di ciò una sufficiente ragione. È del resto naturale che chi possiede un ricco fondo di fatti particolari, concluda da essi a fatti nuovi, senza formulare le proposizioni generali corrispondenti, le quali dunque non sono necessarie.

Un vecchio militare, a un solo colpo d'occhio gettato sul terreno, sa disporre le sue truppe nel miglior ordine, anche se non possiede un'istruzione tecnica circa la tattica militare, e non s'è messo mai in capo un solo teorema concernente i rapporti del terreno e delle disposizioni della truppa. Ma la sua esperienza degli accampamenti, in circostanze press'a poco simili, ha lasciato nella sua mente una quantità di analogie

vive che, quantunque indeterminate e non generalizzate in una massima, gli si presentano però al momento opportuno suggerendogli l'ordine conveniente.

Del medesimo genere è probabilmente l'abilità che un individuo incolto può possedere circa il maneggio di armi o utensili. Il selvaggio che lancia la freccia che andrà infallibilmente a colpire la selvaggina o il nemico, deve questo potere a un lungo seguito di esperienze di cui certamente egli non ha mai formulato i risultati in un teorema.

L'aiuto della generalizzazione non è adunque indispensabile, e anche senza di essa si possono prendere decisioni eccellenti. Non solo, ma gli stessi uomini provvisti di un'istruzione scientifica, e che possiedono i risultati dell'esperienza sotto forma di proposizioni generali, non hanno sempre bisogno, per applicare le esperienze a casi nuovi, di ricorrere a queste generalità.

L'unico vantaggio del sillogismo, osserva infine lo Stuart Mill, consiste in questo, che può servire come *mezzo di controllo*, come controprova della validità pratica delle nostre esperienze.

A queste osservazioni critiche del Mill si è risposto: 1.° Il sillogismo non è un circolo vizioso, perchè la conclusione non si trae soltanto dalla premessa maggiore, ma anche dalla premessa minore che non è sempre facile a scoprirsi, e che può effettivamente allargare (se si escludono i banali sillogismi di pura sussunzione) le nostre conoscenze. Valga come esempio il sillogismo seguente, nel quale la premessa minore (e quindi l'intiero raziocinio) può di fatto offrire il fianco alla critica. *Chi non è cosciente delle sue azioni*

non è responsabile. - Tizio non è cosciente delle sue azioni. - Tizio non è responsabile.

2.° La maggiore può essere una proposizione universale qualitativa anziché quantitativa, ed esprimere una legge, una necessità, anziché una pura somma di casi singoli. Così si osserva nel sillogismo stesso riportato dal Mill, poiché il morire è una legge umana. Non è poi sempre facile applicare la legge al caso singolo, assunto dalla premessa minore: ciò anzi può richiedere una speciale abilità, un particolare potere di riflessione. Perciò la conclusione di un sillogismo può paragonarsi alla statua che lo scultore non trae dal blocco di marmo come se dentro vi fosse contenuta e quasi scoprendola, ma usando, con una speciale abilità, dello scalpello.

3.° Il ragionamento adunque che facciamo sillogizzando è una forma distinta, che non deve confondersi con l'analogia, benché possa accadere che un ragionamento ritenuto deduttivo sia invece puramente analogico.

4.° È infine certa l'utilità del sillogismo come esercizio *logico*, per scoprire la struttura del nostro pensiero, per analizzare e mettere alla prova un ragionamento oscuro e complicato o capzioso, o per spiegarlo in forma breve e precisa. Inoltre con lo studio della struttura logica del sillogismo si apprende come siano rigorose le leggi del pensiero logico, sebbene rimangano dissimulate.

Può infine il sillogismo essere anche un utile mezzo di ricerca. Galilei ad es. dimostrò la falsità della credenza aristotelica che i gravi cadessero con velocità proporzionale al loro peso, con questo ragionamento deduttivo (determinato dalla pura ragione): Due mat-

toni separati, lasciati cadere da una medesima altezza, cadono con la medesima velocità che se questi fossero uniti. Se la velocità dovesse in questo secondo caso aumentare, ciò dovrebbe essere effetto dell'azione di uno sull'altro. Ora, posto che i due mattoni fossero uniti, quale dei due aumenterebbe la velocità dell'altro? — L'esperienza conferma la conclusione che chiaramente risulta da questo ragionamento.

Lo studio infine del sillogismo, e delle sue regole, giova ad acquistare maggior finezza e attitudine dialettica.

Il sillogismo come raziocinio mediato è il tipo del ragionamento deduttivo. Contiene tre termini e si compone di tre proposizioni, in cui si stabilisce, per il termine medio, il rapporto dei termini maggiore e minore. Dal posto che il termine medio occupa nelle premesse nascono quattro figure proprie del sillogismo. Il sillogismo può essere categorico, ipotetico, e disgiuntivo, e di quest'ultimo è una specie il dilemma. Sono inoltre forme sillogistiche l'entimema, l'epicherema, il sorite, il polisillogismo Notevole è la critica del Mill circa il valore logico del sillogismo, ma non tale da negarne la funzione e l'importanza logica.

ESERCIZI

NB. Ognuno dei paragrafi del testo di questo Capitolo si presta a nuovi esempi analoghi, che l'alunno potrà riportare. Noi indicheremo solo qualcuno dei tanti esercizi possibili.

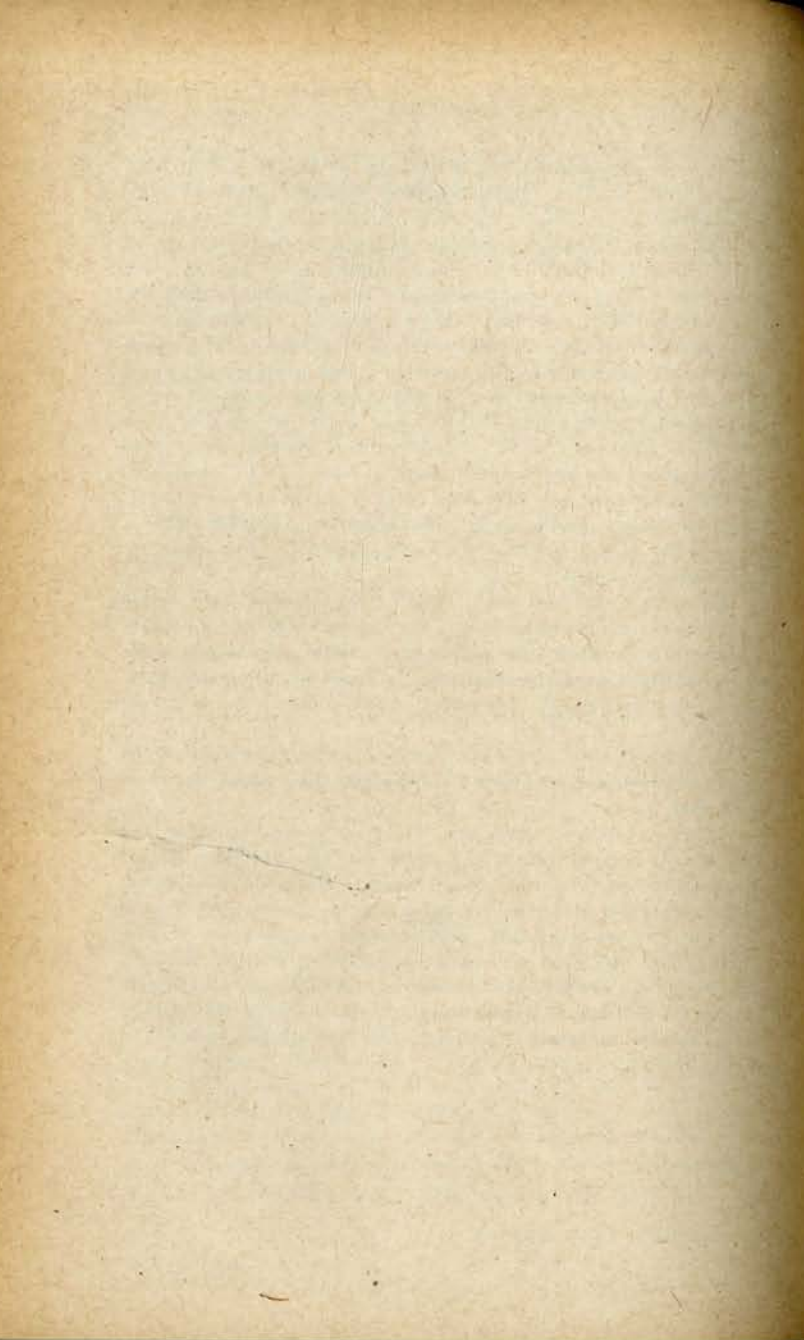
28. Mentre - scrive il James - chi pensa con criterio puramente empirico si perde a fissare un fatto nella sua integrità, e non sa aiutarsi se il fatto stesso non gli suggerisce qualche uso concomitante o associato per similarità, colui che ragiona lo spezza e non istenta a trovare fuori uno speciale dei suoi diversi attributi: e questo attributo egli assume come la parte essenziale di tutto il fatto attuale. Questo attributo ha delle proprietà o trae

con sè delle conseguenze, che prima non si sapeva che il fatto avesse, e che ora *deve* avere, sapendosi che esso contiene quell'attributo.

Chiamiamo S il fatto o il dato concreto, M l'attributo essenziale, P la proprietà dell'attributo. In questo caso l'inferenza ragionata di P da S non può essere fatta senza l'intermediario M. L' « essenza » M è, così, quel terzo termine, o termine medio del ragionamento, che era dichiarato essenziale tempo fa; il quale ci permette di collegare il tutto concreto S alla proprietà P; e siccome M è una delle parti di S, il ragionamento (in questo caso, il sillogismo) potrà essere definito come l'atto di *sostituire a un tutto le sue parti con tutte le sue implicazioni e conseguenze*. L'arte di chi ragiona consisterà quindi in due stadi: 1° la *sagacia*, o l'abilità a scoprire nel tutto S la parte M; 2° la *cultura* o l'abilità a richiamare rapidamente le conseguenze, i concomitanti e le proprietà di M. — S'illustri questo passo del Iames mediante applicazioni concrete.

29. Guicciardini scriveva: « Non ha maggiore inimico l'uomo che sè stesso perchè quasi tutti i mali, pericoli e travagli superflui che ha, non procedono da altro che dalla sua troppa cupidità ». Si dia a questa proposizione la forma di sillogismo categorico, di prima figura, secondo il modo indicato dalla parola *barbara*.

30. « L'aria non è un corpo perchè è penetrabile ». Si riduca questa proposizione alla forma sillogistica, rilevandone poi il vizio logico.

31. Si converta in sillogismo il ragionamento che segue, del Romagnosi: « Tutti coloro che dalla più alta antichità fino ai giorni nostri parlarono dei diritti umani, riconobbero la eguaglianza naturale di diritto fra uomo e uomo. La morale di tutti i popoli e le religioni tutte dell'universo sanzionarono il precetto di fare agli altri ciò che si brama fatto a sè stessi, e di non fare a loro ciò che non si vorrebbe fatto a sè stessi. Con ciò fu consacrato dall'autorità delle religioni, da quella delle leggi e dal consenso universale il principio dell'eguaglianza naturale di diritto fra uomo e uomo ».

PARTE SECONDA

La teoria del metodo

CAPITOLO VI

Il motodo in generale e il suo valore.

SOMMARIO. — § 32. Definizione e partizione del metodo. — § 33. Importanza d'un buon metodo. — § 34. La teoria del metodo in Galilei e Bacone. — § 35. Il metodò scientifico e l'analisi dei fatti. — § 36. L'ordine naturale. — § 37. Il concetto moderno della natura. — § 38. Empirismo e scienza.

§ 32. Definizione e partizione del metodo.

Nel campo scientifico il metodo consiste in quella direzione che s'imprime al pensiero nella ricerca e nella dimostrazione della verità. (Non v'è del resto operazione umana in cui non si senta il bisogno di una direzione ben determinata, ossia, come si suol dire, nulla si ottiene senza metodo).

Questa direzione risulta da norme corrispondenti al fine che si vuole raggiungere. Dato pertanto come fine il *vero*, si hanno norme distinte per la *sistemazione* delle cognizioni acquistate, per l'*invenzione*, per la *dimostrazione* ed *esposizione*; vale a dire che esistono piú metodi: *sistematico, inventivo, dimostrativo,*

espositivo o didattico. Il metodo sistematico (od ordinativo) comprende la teoria della definizione e della classificazione. Il metodo inventivo comprende i processi fondamentali d'ogni ricerca, quali il deduttivo, l'induttivo e l'analogico. Il metodo dimostrativo comprende la teoria della prova. Il metodo espositivo o didattico riguarda le norme che si devono seguire nel comunicare le proprie cognizioni affinché siano efficacemente apprese, e appartiene propriamente alla Pedagogia.

§ 33. Importanza d'un buon metodo.

Ciò che importa non è tanto che si adotti un metodo, quanto che il metodo adottato sia buono. Le attitudini del ragionare e dello sperimentare devono, in altri termini, seguire un giusto indirizzo e tradursi in applicazioni rette e feconde.

Un buon metodo, oltreché preservare dall'errore, è anche economico, facendo risparmiare i tentativi inutili e di puro azzardo. È vero che il caso alcune volte aiutò anche nel progresso scientifico (3), ma gli stessi casi fortunati furono il piú delle volte offerti dall'uso di un dato metodo. Anzi si può aggiungere che il buon metodo può piú dello stesso genio, il quale del resto si rivela particolarmente nell'invenzione e nel perfezionamento del metodo.

Nelle scienze avviene come nella natura. Le piú grandi forze, male applicate, dànno risultati di scarso o funesto valore. Un cattivo metodo rende vane e disperde le energie piú preziose, mentre un buon metodo le moltiplica e le feconda anche in altissimo grado. È noto il detto che un fanciullo con una leva è piú potente di Ercole con la clava.

§ 34. La teoria del metodo in Galilei e Bacone.

Mentre nel secolo XVII le menti erano dominate dall'abito sillogistico, quasi che la ragione dovesse ritenersi la naturale e assoluta sorgente d'ogni sapere, Galileo Galilei pur proponendosi di non interrompere ma di continuare la tradizione, volle in pari tempo correggerla e avviarla su terreno piú fertile, riducendo gli eccessi razionalistici e restaurando il valore scientifico dell'esperienza. Non si può leggere, disse il Galilei, in quel grandissimo libro che ci sta continuamente aperto innanzi agli occhi, ossia l'universo, la filosofia che in esso è scritta, se prima non s'impara a intendere la lingua e a conoscere i caratteri nei quali il libro è scritto. È scritto in lingua matematica, e i caratteri sono triangoli, archi e altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile ritenerne umanamente parola.

Le somme verità o assiomi naturali che stanno nell'anima quasi *preziose gemme*, la geometria, l'esperienza, il ragionamento che le giudica, e la discussione e le prove fra i dotti, sono per il Galilei i mezzi che si devono adottare per scoprire la verità. Non basta dunque, ad accertarci di questa, l'autorità, sulla quale si basava tutta la scienza del medio evo. Galilei anzi affermava che mentre altri si pregiava di avere molte autorità d'uomini a conferma delle proprie opinioni, egli avrebbe voluto essere stato il *primo* e il *solo* a trovarle. Ma lo stesso Galilei, ch'ebbe il gran merito di scuotere, come altri pur fecero, il giogo delle dottrine aristoteliche, e che riteneva di onorare il *maestro di color che sanno* piú col correggerne gli errori che non aderendovi ciecamente, accettava poi delle dottrine aristoteliche quanto riteneva conciliabile con la libertà dell'investigazione, ed era persuaso che anche nell'errore si nasconda qualche parte di vero. In generale era suo proposito di « studiarsi d'accordare qualche canna dello scordato organo della filosofia », senza eccessive pretese. Chi si vuol mostrare *gran loico*, egli notava, finisce per apparire *maggior sofista*. Esagerando l'importanza delle regole della logica si cade facilmente in paralogismi; e non si deve infine dimenticare che le piú grandi verità sono le piú semplici.

La piú comune esperienza ci mostra infatti che sottilizzano e cavillano piú coloro che vogliono fare apparire bianco il nero, che non i sostenitori delle buone cause. Perciò Galilei ci richiamò alle cose facili, piane, naturali, e fra queste di preferenza a quelle

che ognuno può vedere e toccare con mano. Egli stesso spiegava le cose difficili e recondite con cose minime, facili e patenti, con fatti comunissimi: dimostrava ad es. che il telescopio dà diversi ingrandimenti a misura che si accorcia o s'allunga, analogamente a una corda o a una canna d'organo, che dà suoni differenti a seconda che si fa più lunga o più corta. Questa semplicità di fatti e di prove rivelava nel Galilei l'uomo di genio.

Bacone di Verulamio stabilì i canoni del metodo positivo nella scienza, ponendo nel suo *Novum Organon* a fondamento di essa l'osservazione e l'esperimento, bandendo la metafisica, e negando valore assoluto al principio d'autorità. *Veritas filia temporis non auctoritatis.*

La scienza della natura non si acquista se non attingendo dalla natura, e liberando quindi la mente da quelle *anticipazioni* (o *idola* del pensiero), che alterano la visione delle cose, come lo specchio disuguale altera le immagini delle cose. Gl'idoli da cui secondo Bacone bisogna guardarsi sono: 1° quelli che derivano dall'individualità propria di ciascuno, da questo speco profondo che s'occulta dentro di noi (*idola specus*); 2° quelli che sono inerenti all'umana natura in generale, alla tribù umana (*idola tribus*); 3° quelli che accolgonsi per tradizione, nel commercio con gli altri uomini, per il tramite delle parole (*idola fori*); 4° quelli finalmente che s'imparano nelle scuole, in questi teatri dove si rappresentano favole che si dànno per verità (*idola theatri*).

E come appianare lo specchio dell'intelligenza? Aiutando i sensi con istrumenti artificiali, come il telescopio e il microscopio. Bacone pare non comprendesse che il senso, quantunque invigorito, rimane pur sempre senso; e infatti egli non prestò fede al sistema copernicano, perché neppure il telescopio toglieva l'illusione del moto del sole.

Purificata l'esperienza dalle illusioni, è necessario ordinarla, scoprendo fra le circostanze accidentali quelle essenziali, cioè le leggi.

§ 35. Il metodo scientifico e l'analisi dei fatti.

Nella scienza un buon metodo è la sua stessa ragione d'essere. Infatti essa consiste in un complesso di cognizioni *sistematiche*, ottenute per un metodo

adeguato di ricerca. — Fra le norme che conducono alla scoperta delle cause dei fatti, ossia delle loro leggi, è fondamentale l'analisi.

I fatti naturali si spiegarono per lungo tempo in maniera semplicissima, specialmente i più comuni. In vero un fatto famigliare ci si presenta di solito come semplice, così da darci l'illusione che si possa spiegare senza bisogno di ricorrere all'analisi. Per l'ignorante l'evaporazione dell'acqua, o l'accendersi del fuoco al contatto d'un fiammifero acceso, sono fatti semplicissimi, mentre tali non sono per chi li conosca avendoli analizzati.

L'analisi è dunque mezzo indispensabile alla conoscenza scientifica. La natura si può rappresentare come un immenso tessuto, in cui i fili s'intrecciano variamente. Per conoscere la natura del tessuto e l'intreccio dei fili, dobbiamo sfilacciare il tessuto ed esaminare i fili uno ad uno. La natura è in apparenza un caos; in realtà è un ordine che l'analisi scopre. E l'analisi devesi spingere fin dove è possibile: non deve arrestarsi a quei limiti che le classificazioni ordinarie hanno fissati.

In questo modo la natura ci sarà istitutrice veramente utile, e non soltanto riusciremo ad assurgere (con ferma sicurezza di non ingannarci) dall'analisi a quella sintesi che è la legge, ma anche a impadronirci delle forze naturali, convertendole con varia industria ai nostri fini.

§ 36. **L'ordine naturale** (Ardigò).

Con le poche lettere dell'alfabeto, pur rimanendo sempre le stesse, si formano tutte le parole di una lingua, che sono moltissime, e di tutte le lingue esistenti, o spente o future: ciò vuol dire che le stesse poche lettere dell'alfabeto sono atte a comporsi

in un numero infinito di ordini diversi. E con le parole si formano infinite proposizioni, con queste i periodi, e con i periodi i discorsi, pure all'infinito.

Sono senza paragone più maravigliosi ancora gli ordini a cui possono dar luogo, combinandosi infinitamente, gli elementi naturali. Quante non sono, per citare un esempio, le combinazioni reali e possibili degli atomi di carbonio nelle molecole, nei tessuti, negli organi! Quanti ordini diversi in questi elementi! E quante sono le alterazioni casuali che subisce un essere organico! ma quante non sono, allo stesso tempo, le coordinazioni reali dei singoli ordini, per così dire, che lo costituiscono in ogni singolo momento, e che lo fanno essere qual'è.

Quando poi il mutare delle circostanze non è tale da rendere possibile una mutazione dell'ordine trasformandolo in un altro di *pari grado*, e quindi determina il ritorno delle parti allo stato di disgregazione, come avviene nella morte degli organismi, negli infrangimenti e nelle fusioni dei solidi, e nelle riduzioni delle molecole agli atomi elementari, anche allora si ha pur sempre per risultato un ordine, sebbene relativamente inferiore.

Il *detrito*, per così dire, del tutto naturale scomposto ed infranto, non è come il rottame dell'opera artificiale sfasciatasi, che non vale più a nulla e si getta via. La natura non è come la casa dell'uomo che ha il soffitto pieno di oggetti sconciati fuori di servizio. Tutto, intiero o scomposto, vi è sempre attivo, in correlazione col resto, in uno o in altro modo.

Le parti divise nella scomposizione ritornano piccoli ordini autonomi, ma subordinati sempre alla natura universale. Nell'elemento, perduta la speciale solidarietà armonica colla formazione singola, resta sempre una solidarietà armonica col tutto. Nessun atomo v'è, per quanto strettissimamente unito ad un altro, che non possa esserne separato da un tratto infinito, e così da divenirgli estraneo come se eternamente fosse appartenuto ad altri mondi. Nessun atomo v'è, per quanto separato anche di un tratto infinito da un altro, che non possa quando che sia innestarsi ad esso, e unirglisi strettissimamente.

L'idea stessa più elementare di un uomo, che lampeggi per un solo momento nella sua mente, può esservi determinata dal funzionamento armonico di atomi materiali, alcuni dei quali possono provenire perfino da un corpo meteorico.

L'ordine attuale, colla varietà sterminata delle sue forme, non è che un semplice momento di un ordine senza confronto più

grande, che si esprime in una serie interminata di momenti. La condizione attuale di un astro, secondo le idee di Herschell e di Laplace, dista immensamente, e per la durata e per la forma, dalla sua prima formazione e dalla sua dissoluzione finale. Come ha mostrato Lyell, lo stato presente della terra è l'aspetto momentaneo di una evoluzione prodigiosamente lunga, insensibilmente lenta, ma incessante. Come riteneva Darwin, la vegetazione e l'animalità viventi sono una fase fuggevolissima di uno svolgimento progressivo e indefinito degli organismi.

Ma la maggior maraviglia dell'ordine della natura quale oggi si conosce sta in ciò, che la diversità prodigiosa delle cose che lo compongono, e la variabilità inesauribile delle forme, che vi si vanno continuamente sostituendo, è il risultato di un lavoro meccanico, vale a dire di urti e movimenti. E tuttavia v'è nelle cose un ordine universale e costante, anche quando si direbbe che c'è disordine nelle parti, e che queste mancano al loro scopo. E quest'ordine è intrinseco alle cose, per la legge della causalità. È infine un ordine mutabile, ossia successione di ordini, cosicché l'ordine ultimo non è quello che si aveva al principio; e ciò per le varie cause che influiscono continuamente sopra ogni categoria di fenomeni. La natura, con l'indistinto, si può paragonare all'artista, col materiale greggio. Egli ha intenzione di farne una cosa; messosi al lavoro, incontra delle difficoltà imprevedute; gli si affacciano altri partiti, e modifica il piano dell'opera. All'ultimo, l'opera riesce bella tuttavia, anzi migliore, ma non la prima ideata.

È un pregiudizio credere che l'ordine che esiste effettivamente nella natura sia indipendente dalla materia in cui si ravvisa, e per ciò imposto alla medesima dal di fuori (archetipo), cosicché senza di questo ordine imposto dal di fuori si avesse il caos: come il masso informe estratto dalla cava che resterebbe informe se lo scultore non vi lavorasse attentamente intorno tracciandovi sopra con lo scalpello le linee del disegno che ha in testa. Per convincerci che questo è un pregiudizio, facciamo una supposizione; la supposizione (e non importa se affatto inverosimile) che il Pleiosauro (vissuto all'epoca giurese) avesse potuto fare dei ragionamenti come ne fa l'uomo. (Il Pleiosauro aveva una struttura e un insieme di organi i più curiosi che si siano incontrati fra gli avanzi organici del mondo primitivo. Testa di lucertola; denti di coccodrillo; collo di smisurata lunghezza, si-

mile al corpo di un serpente; costole di camaleonte; tronco e coda di un quadrupede ordinario; natatorie di balena. Era gigantesco. Ne furono trovati individui il cui scheletro misurava fino a dieci metri di lunghezza. A quell'epoca erano poche ancora le terre emerse. L'atmosfera era assai calda: torrenziali e continue le pioggie. Rettili mostruosi, come il nostro qui descritto e l'Ittiosauro, popolavano l'Oceano; nessun mammifero e nessun uccello era ancora apparso. Lussureggiante oltre ogni credere era la vegetazione). Il Pleiosauro adunque avrebbe parlato così: La natura ha messo in opera tutto, per arrivare alla produzione della mia specie. E vi è riuscita alla fine, in questa età che ben potrebbe dirsi perciò la pienezza dei tempi. Da per tutto mari e paludi; aria calda ed umida, cielo piovoso; vegetazione esuberante; masse immense di pesci, di molluschi, di protozoi. La natura disposta ovunque nel modo più opportuno perché vi avesse stanza la mia specie; il mio organismo architettato nel modo più conveniente perché potesse nascervi, crescervi, prosperarvi, moltiplicarvisi. Moltiplicarvisi poi i miei simili talmente da doversi dire essere la terra un patrimonio e un regno fatto per noi. Natura benefica! Ti sono grato per quello che hai fatto per me e per la mia specie: in te m'affido e nella tua provvidenza, che non mancherà di soccorrere, colla sua potenza sapientissima, ogni qualvolta ci fosse il pericolo di una qualche alterazione dannosa nel presente ordine di cose, che ho fede durerà eternamente. E perché no? Evidentemente lo scopo finale della natura sono io, poiché ne sono l'opera più perfetta; e sono io solo, perché tutte le cose sono disposte in vantaggio della mia esistenza, che verrebbe meno se si alterasse il presente loro assetto. Per me dunque l'ordine di tutta la natura: io la ragione finale delle cose. Senza di me inutile ogni ordine nelle esistenze. O io, o il caos. — Il Pleiosauro avrebbe fatto così un ragionamento sbagliato, un ragionamento che è stato smentito dal fatto. La natura aveva proporzionato per lui tutta l'esistenza, ma poi mutò amori, e non le calse punto della sorte del Pleiosauro, che scomparve per sempre un di dalla terra.

Or bene; l'uomo adesso potrebbe fare per suo conto lo stesso ragionamento del Pleiosauro.... (Vedi *Cicerone, De natura deorum lib. 2º*). Ma c'è poi fondamento per credere che, se non valeva per il Pleiosauro, debba valere per l'uomo? No certo. Dei cambiamenti si sono avverati nel mondo dall'epoca giurese alle successive; e ciò ha dimostrato che il Pleiosauro si sarebbe sbagliato a cre-

dersi lo scopo della creazione. Dei cambiamenti si avvereranno, infallibilmente, anche in avvenire.... La comparsa e la durata della specie umana sulla Terra è affatto analoga a quella delle specie fossili, nate al cominciamento di un'epoca geologica, morte al suo finire. La Terra un tempo era troppo calda perchè l'uomo potesse esistervi; e non vi esisteva. Verrà un tempo che sarà troppo fredda perchè sia ancora possibile la sua esistenza; e non vi esisterà piú se non come un fossile nel duro macigno dei sedimenti che ora si vanno formando. I molti secoli della sua storia si perderanno nella serie immensamente piú lunga dei periodi geologici, come, nel corso di un anno, quel solo giorno d'estate in cui nacque visse e si spense una nube d'insetti minuti portati via in sulla sera, in un colpo, da un soffio di vento.

§ 37. Il concetto moderno della natura, come fondamento del metodo. (Id.).

Il concetto che estendendo sempre piú la sua efficienza logica ha, si può dire, dato un aspetto caratteristico al pensiero moderno, è quello della naturalità dei fenomeni.

Chi vuol farsi un'idea della mutazione radicale che un tal concetto ha recato al modo di vedere umano, non ha che da confrontare il pensiero di un uomo colto con quello di chi creda ancora alle virtú magiche di certe parole prive di senso, e al significato profetico dei numeri e dei sogni; ovvero il pensiero delle nazioni attuali piú civili, con quello delle società meno progredite e selvagge, o col primitivo, quando tutti gli oggetti, che colpivano i sensi, creavano, nella vivace fantasia, terrori senza fondamento, mondi, persone, atti, senza realtà.

Il concetto della natura, come concetto universalmente accettato e rigorosamente scientifico, è affatto moderno. Agli uomini da principio i fenomeni apparivano isolati, e come effetti immediati di determinazioni capricciose di agenti misteriosi, aventi un arcano potere sulle cose. Portava allora l'uomo istintivamente in ogni oggetto quello che osservava superficialmente in se stesso. Come in se stesso vedeva a un comando della volontà, nato senza saper come, e, in apparenza, affatto accidentalmente, seguire il movimento e l'azione delle membra, cosi credeva che ciascun fatto naturale si producesse per volontà di esseri sovrumani, fantastici, mitologici. L'intervento di Nettuno

bastava a render conto d'una tempesta: la collera di Apollo spiegava la peste che colpì i Greci all'assedio di Troia.

L'uomo da prima, per la ristrettezza delle sue osservazioni, non poteva avvertire la costanza di certi fenomeni e la relazione che corre tra loro, e quindi non arrivava a sospettarne l'unità. Ma a poco a poco si avvide della periodicità e del collegamento dei fatti, ne comprese l'armonia, e scoperse in loro stessi le ragioni del loro prodursi.

Comprese che come il moto nasce dal moto, così tutto quello che apparisce nella natura non è che una trasformazione, matematicamente determinata, di ciò che già prima in essa esisteva. Tuttociò insomma che esiste intorno a noi, oltre il nostro orizzonte, oltre la terra, oltre al nostro sistema solare fino agli arcipelaghi innumerevoli delle nebulose, che il telescopio va discoprendo nelle profondità piú lontane dello spazio; e tutto quello che in ogni briciolo di materia possono mostrarci gli strumenti, o additarci le induzioni scientifiche, oltrepassando la grossolana esterna apparenza, e penetrando nella infinita capacità d'ogni sua più piccola parte, tutto è indissolubilmente legato in una sola immensa armonia di cose. Non solo, ma le forze onde queste cose si producono e stanno insieme, emergono dalla stessa intima costituzione della materia di cui sono fatte. Ecco il concetto moderno della natura, ormai penetrato in ogni mente, e divenuto il fondamento di ogni ricerca e interpretazione che riguardi i fatti naturali.

§ 38. Empirismo e scienza.

Empirismo e scienza non devono confondersi, perché l'empirismo propriamente consiste nel raccogliere i fatti senza ricercarne e scoprirne i legami o applicarvi insomma, come voleva il Galilei, il ragionamento; la scienza all'incontro raccoglie i fatti, li analizza, li confronta, ne ricerca, ne scopre, e ne commenta criticamente i rapporti. Ogni oggetto di percezione distinta è collegato, nella scienza, con altre cognizioni, e sistematizzato. Citiamo un esempio.

L'ignorante e lo scienziato concepiscono entrambi il fatto della visione conformemente all'esperienza che l'uno e l'altro ne fecero. Ma tra la conoscenza che ne ha l'ignorante e quella che ne ha lo scienziato, v'ha una differenza rilevantissima, perché la cognizione che ne ha quest'ultimo è l'elemento, a così dire, di

un organismo logico, mentre la cognizione che ne ha l'ignorante è l'elemento di una massa inorganica, ed una pura affermazione risultante immediatamente dall'esperienza, non *coordinata* logicamente ad altre affermazioni. In altri termini, l'elemento logico dell'ignorante è un elemento *morto*, e quello dello scienziato è un elemento *vivo*, pur essendo entrambi un prodotto dell'esperienza. Stanno così fra loro nel rapporto stesso che esiste, per esempio, fra l'atomo di carbonio che si trova in un briciolo di carbone minerale, e l'atomo di carbonio che si trova nella foglia verde di un vegetale.

L'ignorante sa che, aperti gli occhi, ha súbito la visione di ciò che gli sta dinanzi. Ignora però i fatti che stanno di mezzo fra l'atto di aprire gli occhi e la sensazione visiva. Ignora che l'occhio è riempito internamente di mezzi diafani rifrangenti diversi e diversamente disposti; che ha la forma di una camera oscura; che nel suo fondo interno è tappezzato dalla espansione terminale del nervo ottico, e che questo entra, con disposizioni anatomiche particolari, nella massa del cervello, avendo ivi le sue comunicazioni con certe parti dello strato corticale degli emisferi. Ignora in pari tempo il fatto della rifrazione dei raggi luminosi, che entrano nella pupilla per opera del cristallino; e il fatto della formazione a rovescio dell'immagine impiccolita sulla retina; e il fatto della eccitazione conseguente nelle fibre e nelle cellule nervose. Quindi egli connette il fenomeno del vedere col semplice fatto dell'innalzamento delle palpebre, e non lo coordina, come il fisiologo, coi fatti sopra indicati. Questi fatti veramente li conosce egli pure, ma isolatamente. Conosce il fatto della luce che passa attraverso ai corpi diafani; quello dell'impiccolimento della immagine ottenuta per mezzo di una lente, e l'altro del rovesciamento dell'immagine sopra una parete alla quale arrivi la luce solo da un opposto pertugio. Ma egli non li pensa disposti nell'ordine spiegativo, non li coordina scientificamente: il suo non è che rozzo empirismo. Non è tale la conoscenza del fisiologo, che quei fatti intermedi conosce e collega fra loro.

Ogni dato empirico è un *indistinto* che viene risolto nei *distinti* che lo compongono, mediante l'esperienza: il progresso scientifico sta in questa distinzione.

Se pronunzio la vocale *a*, l'ignorante l'apprende come un suono indistinto unico. E così lo scienziato: ma lo scienziato mediante opportuni congegni (come dimostra E. Helmholtz nella sua

Acustica) arriva a percepirvi distintamente diversi suoni elementari, ch'egli però è costretto ad accozzare nello schema unico datogli dalla sensazione della vocale *a*. L'unità del suono *a* è uno *schema mentale intiero*, che serve come fondo o campo nel quale si dispongono i suoni diversi componenti, uno per uno; come fondo o campo che offre una *continuità indistinta*, che lega insieme nel nostro pensiero i *distinti* suddetti, si da dover concepirveli non come fatti isolati, ma come fatti concorrenti insieme realmente a produrre la totalità della sensazione uditiva della vocale *a*.

Ciò serve a confermare 1.° che un dato è risolvibile in molti; 2.° che la discontinuità dei distinti componenti non impedisce che questi si comprendano come un'unità, conforme alla loro apprensione sperimentale, e non mai diversamente da questa; 3.° che nel continuo indistinto posso rappresentarmi due o tre, anzi un numero infinito di distinti, come, data la continuità di una linea, posso distinguervi due punti, o tre, o più all'infinito.

Dunque tra empirismo e scienza non v'è un'opposizione assoluta, l'empirismo costituendo il primo passo nella scienza. Infatti empiricamente si trovano in numero sempre maggiore i dati sperimentali, che poi si coordinano, elevandoli a dignità di scienza.

La differenza tra la cognizione dell'ignorante e quella dello scienziato è dunque solo relativa; e lo scienziato di oggi si può in certo modo considerare come un ignorante di fronte allo scienziato di domani, poichè il processo distinguente, come nella natura, così nel pensiero, non compiendosi e non esaurendosi mai, è indefinitamente progressivo (Ardigò).

La ricerca, la dimostrazione, l'esposizione della verità richiedono un metodo, che ha per la scienza un'immensa importanza (I diritti della scienza furono rivendicati, nella dottrina del metodo, dal Galilei e da Bacone). A conoscere la realtà è necessaria l'analisi (la quale scopre l'ordine che realmente esiste nella natura. Il metodo scientifico ha in questo concetto della natura il suo primo fondamento. Per l'analisi la scienza si afferma con caratteri che la distinguono dal puro empirismo).

ESERCIZI

32. Si discorra del metodo in quanto consiste in una economica coordinazione dei mezzi nel conseguimento di un dato fine. (Osservazioni ed esempi).

33. Sapere, disse Bacone, è potere. (Quantum scit homo tantum potest). Ma egli si riferiva al vero sapere, scientifico, risultante dall'uso del metodo positivo. — Distinto pertanto il sapere scientifico da quello volgare, si citino esempi di scoperte scientifiche che hanno accresciuto la potenza dell'umanità.

34. Aristotele notò che non vi può essere scienza del particolare, essendo questo infinitamente vario e mutevole: la scienza non può essere che del generale. (*Nulla est fluxorum scientia*, dicevano gli Scolastici). — Si commenti questo concetto della scienza tenendo conto del valore positivo dei fatti particolari, e della ricerca del costante che può accompagnarsi al mutevole, come sarebbe per es. la velocità di un movimento uniforme, l'accelerazione di un movimento variabile ecc.

35. La scienza procede per l'ordinamento delle cognizioni. Si può dunque stabilire una differenza essenziale tra il bambino che s'accorge di non poter afferrare la luna, e l'astronomo che calcola i dati di un nuovo pianeta?

36. Per l'occhio della mente, ha scritto il Fouillée, è più dolce la filosofia con le sue oscurità, che la scienza definita e certa con la sua luce. Il giorno ci rinchiude nel nostro sistema solare, e illuminando le menome cose di quaggiù sopprime il di là. La notte invece ne apre la prospettiva dell'infinito.

37. È stato osservato che dopo tanto tempo trascorso dalle scoperte del Newton, noi ci troviamo ancora al punto in cui si trovava egli stesso: siamo cioè sulla spiaggia di un vastissimo oceano, dove possiamo raccogliere qualcuno di quei prodotti così belli e svariati che le onde portano continuamente al lido, e che ciò non ostante non si esauriscono mai. — Se ne può dedurre lo scetticismo, o avere da ciò motivo di sconforto e d'inerzia?

38. Alla scienza che attualmente possediamo si può applicare il motto che Tucidide disse riferendosi alla storia: *κτῆμα εἰς ἀεί*, un tesoro imperituro! — Ma a quali condizioni?

CAPITOLO VII

La definizione.

SOMMARIO. — § 39. Concetto e scopo della definizione. — § 40. Definizione verbale e definizione reale. — § 41. Il genere prossimo e la differenza specifica nella definizione. — § 42. Limiti della definizione. — § 43. Varie specie di definizione. — § 44. La definizione nella scienza. — § 45. Regole della definizione.

§ 39. Concetto e scopo della definizione.

Al metodo sistematico appartengono, come dicevamo, le teorie della definizione e della classificazione.

La definizione è necessaria a dare un concetto quanto è possibile adeguato degli oggetti del sapere, al quale fine si riesce con l'analisi del concetto definiendo, cioè distinguendo gli elementi della *comprensione*. Definire un oggetto significa infatti stabilire un'equazione fra esso e gli elementi donde risulta. Questi elementi (o note) diventano il sostitutivo logico del definito. Per es. definendo il *solido* come «tutto ciò che *resiste* alle *forze* che tenderebbero a *cangiarne* la *forma*», si sostituiscono al termine *solido* quattro nozioni meno complesse: *resistenza*, *forza*, *cangiamento*, *forma*; e questa sostituzione è legittima perché dall'analisi risulta che le dette proprietà sono le più salienti, o caratteristiche, dei corpi solidi.

Scopo generale della definizione è di distinguere un oggetto da ogni altro; ma non basta che una definizione abbia raggiunto questo scopo perché possa

dirsi scientifica, dovendo determinare, per essere tale, l'*essenza* positiva del definiendo. Ad es. non sarebbe scientifica la definizione « *l'oro è il più prezioso dei metalli* » benché così l'oro sia distinto da ogni altro metallo. Se le definizioni si facessero con simile criterio, puramente empirico, riuscirebbero per un medesimo oggetto molte e varie, e apparirebbero primari caratteri affatto secondari. — Devesi distinguere la definizione *reale* dalla definizione *verbale*.

§ 40. Definizione verbale e definizione reale.

Se una definizione chiarisce e fissa il contenuto essenziale del definiendo, è *reale*; è *nominale* se spiega il significato di una parola, senza esprimere il contenuto logico del relativo concetto. Sarebbe nominale ad es. la definizione che si desse del *triangolo* dicendo che è *una figura chiusa avente tre angoli*.

Le definizioni verbali però non sono sempre inutili, perché la chiara ed esatta conoscenza degli oggetti che i termini designano presuppone la chiara e precisa conoscenza del significato di questi. La definizione verbale serve così a preparare la definizione reale, specialmente se, avendo una stessa parola più significati, occorra determinare fra questi quello che precisamente si vuole attribuirle.

La lingua, osserva il Masci, può adoperare lo stesso nome per cose che hanno diverse definizioni, come può adoperare nomi diversi per cose che hanno la stessa definizione; perciò i nomi non servono che come segni del materiale da esaminare, come punti di partenza e come scorta dell'indagine obbiettiva. Aristotele ad es. nei *secondi Analitici* suppone che si debba cercare la definizione della magnanimità, e avverte che bisogna paragonare tra loro gli uomini e i fatti che si dicono magnanimi. Si paragonino tra loro le figure morali e le azioni di Alcibiade, di Achille, di

Aiace; si troverà probabilmente questo carattere comune « non tollerare l'altrui superbia »; infatti per tal cagione l'uno pugnò, l'altro si chiuse nell'ira sua, il terzo si uccise. Non basta; bisognerà considerare altri uomini detti magnanimi, p. es. Lisandro e Socrate. Questi presentano un elemento comune diverso, l'equanimità nella prospera e nell'avversa fortuna. Ora c'è qualche cosa di comune tra l'animo insofferente d'ingiurie e l'animo invitto? Se c'è, la magnanimità ha una sola definizione; se non c'è, ne ha due o piú.

§ 41. Il genere prossimo e la differenza specifica nella definizione.

Ogni definizione scientifica implica necessariamente due elementi logici: uno generico e l'altro qualificativo. L'elemento generico è il genere *prossimo* al concetto che deve definirsi, ossia è quel concetto in cui l'elemento qualificativo inerisce immediatamente (8, 10). L'elemento qualificativo è quel concetto che differenzia il definiendo dai concetti omogenei, e dicesi perciò *differenza specifica.* Ad es. nella definizione « *La fisiologia è la scienza che tratta delle funzioni degli organi* » il genere prossimo è *scienza*, essendo questo il concetto in cui la trattazione delle funzioni organiche inerisce piú direttamente; e il concetto successivo differenzia la fisiologia da ogni altra scienza.

Può darsi che i concetti che servono a una definizione, anziché distinguersi cosí nettamente, l'uno come generico, l'altro come specifico, siano del pari generici o specifici, e come tali invertibili. Allora l'uno è con l'altro in quello stesso rapporto in cui sono fra loro due fattori: a × b. Per es. la definizione « *L'eloquenza è il potere di agire sull'animo umano mediante il discorso* » può essere trasformata in quest'altra: « *L'eloquenza è il discorso che ha il potere di agire sull'animo umano* ».

§ 42. Limiti della definizione.

Il definiendo è un indistinto che per la definizione logica viene sostituito (39) da quei distinti che sono il genere e la specie. La definizione suppone pertanto che questi termini (genere e specie) siano noti, ossia precisamente determinati (7). Analogamente si dovrebbe ripetere di quei termini che servono alla loro volta a determinare o definire gli elementi suddetti. Senonché risalendo così da concetto a concetto, si dovrà pur giungere a concetti oltre i quali non sia più possibile procedere nell'analisi e nella conseguente definizione. Questi dati, diciamo così, definiti, esistono, e sono, dal lato della generalità, le *categorie*, e dal lato della specificazione, gli *individui*. Categoria e individuo sono i due limiti estremi della definizione, come della serie delle subordinazioni di determinati concetti (9, 12).

Prescindendo però da questi limiti comuni, è necessario che ogni definizione comprenda gli elementi estremi di quella serie particolare a cui il definiendo strettamente appartiene. Ad es. il botanico nel definire una specie vegetale dovrà abbracciare tutti gli individui, compresi gli estremi, di quella specie: l'antropologo nel definire l'uomo dovrà comprendere tutte le razze umane. Che se i limiti che separano una classe o serie da un'altra classe o serie non sono ben fissi, come ad es. fra le due classi dei vegetali e degli animali, dei corpi organici e degli inorganici, è necessario attenersi a casi *tipici*, lasciando le minime differenze alle ulteriori analisi e determinazioni scientifiche.

In generale una definizione è tanto piú precisa e quindi piú corrispondente alle esigenze scientifiche, quanto meglio lascia apparire i limiti differenziali dei concetti; perciò possono considerarsi piú esatte le definizioni deduttive che non le empiriche. Queste infatti hanno a oggetto entità reali, concrete, che non sempre possono essere determinate mediante concetti precisi.

§ 13. Varie specie di definizione.

Le definizioni possono distinguersi in *proprie* e *improprie*. - Le definizioni proprie sono *analitiche* o *sintetiche*, ossia *determinative* o *genetiche*.

Le definizioni analitiche o determinative consistono nell'esporre gli elementi costitutivi, essenziali, del definiendo. Per es. è analitica la definizione: *Il cerchio è una curva chiusa che ha i punti della circonferenza equidistanti dal centro.*

Le definizioni sintetiche o genetiche sonó quelle per le quali si determina come un concetto risulti dai suoi elementi costitutivi. Una definizione genetica può inoltre essere *indicativa* o *ricostruttiva*. È *indicativa* se il costituirsi degli elementi non dipende da noi, ma è opera della natura: tale sarebbe per es. la definizione della grandine. È *genetica* se noi stessi possiamo congiungere gli elementi costitutivi dell'oggetto producendolo, come nell'esempio seguente: *Se faccio coincidere due rette a una delle loro estremità, ho un angolo.*

Delle due specie di definizione propria, la piú perfetta è la definizione genetica, perché un oggetto è conosciuto precisamente non solo quando si sappia che cosa è, ma come si produce.

Le definizioni *improprie* sono *a*) la *distinzione*; *b*) l'*esposizione*; *c*) la *descrizione*.

La *distinzione* di un concetto da concetti affini, per la esclusione da esso di determinate note, è una definizione negativa, come quando si definisce *la curva* (che non sarebbe altrimenti definibile) *quella linea la quale non ha la benché minima parte retta.*

La definizione per contro, vera e propria, dev'essere positiva; deve, in altri termini, determinare il vero e proprio contenuto di un concetto; ma talora la definizione negativa è l'unica forma possibile di definizione, e in generale giova a rinforzare, per così esprimerci, la definizione positiva.

A convalidare per es. la definizione del *solido* (*tutto ciò che resiste alle forze che tenderebbero a cangiarne la forma*) gioverà enunciare le proprietà essenziali dei corpi *non solidi* (liquidi e gasiformi). Trovando in questi la proprietà di cedere alla più debole pressione, e di prendere la forma del recipiente in cui sono contenuti, si farà implicitamente la definizione negativa del solido.

I concetti *Correlativi* sono suscettibili d'una definizione impropria, cioè della distinzione: per es. si definisce l'*uniforme* distinguendolo dal *vario*, e il vario distinguendolo dall'uniforme. È distinzione del resto anche la definizione che non enuncia i caratteri essenziali ma quelli appariscenti, come quando si dicesse che l'*elefante è un animale con proboscide.*

L'*esposizione* è quella specie di definizione impropria per cui si espone, si presenta, l'oggetto da definirsi, o se ne provoca l'imagine, non essendo possibile farne l'analisi. Le qualità sensibili (i suoni, i colori, i sapori),

l'unità, il punto, l'eguaglianza, la differenza non sono definibili altrimenti. Provocandone l'intuizione se ne offre un'idea che può dirsi adeguata in quanto è l'unica idea concreta possibile, secondo la vecchia massima « *omnis intuitiva notitia est definitio* ».

Una forma analoga di definizione è l'*esemplificazione*, che consiste, come indica la parola, nel citare un caso in cui è attuato il concetto che si vuole determinare.

La *descrizione* è una definizione per la quale si dichiarano i segni appariscenti che individualizzano l'oggetto. Le descrizioni con cui nelle scienze naturali si distinguono le specie minerali, vegetali, animali, sono definizioni improprie; ed è descrittiva la definizione che si dà della razza umana indicando il colore dei capelli e della pelle. — La definizione ha nella scienza un'importanza fondamentale.

§ 44. La definizione nella scienza.

Non è eguale per tutte le scienze la funzione del definire. Nelle scienze deduttive la definizione è un punto di partenza; nelle induttive è un punto d'arrivo.

In generale la definizione ha un grandissimo valore per tutte le scienze, sia che essa sia avviamento a dedurre, o raccolga in sé i risultati della ricerca. Essendo poi perfettibile (per i progressi che si vanno compiendo nelle varie scienze), essa è anche un indice sicuro del punto a cui è giunta nel suo progredire una determinata scienza.

La definizione è inoltre richiesta dalla classificazione, perché non possiamo assegnare con sicurezza una cosa o un fatto a una determinata classe di cose

o di fatti, se della cosa o del fatto non abbiamo prima definito il concetto. È richiesta anche dalla *prova*, perché il valore di questa è subordinato alla determinazione dell'oggetto di cui si tratta, e del fine a cui si mira, come anche degli elementi logici che ci valgono a raggiungere la dimostrazione. — Ma a quali regole o norme deve rispondere la definizione per essere logicamente valida?

§ 45. Regole della definizione.

Le norme a cui, in generale, deve rispondere una definizione perché sia scientifica sono le seguenti: 1.° Deve convenire a tutto il definito, e al solo definito. Sarebbe per ciò inesatta la definizione « il parallelogrammo è una figura piana di quattro lati paralleli ed *eguali* », perché questa definizione non converrebbe fuorché a una specie di parallelogrammo, vale a dire al quadrato. È inesatta la definizione « *il rombo è una figura piana che ha i lati eguali* », potendo convenire anche al quadrato. In altri termini, una definizione dev'essere tale che il definiente e il definito possano essere invertiti.

2.° Perché una definizione risponda al suo fine intrinseco, scientifico, non dev'essere *tautologica*, ossia deve evitarsi quello che i logici chiamarono *circulus in definiendo - idem per idem definire.* Una definizione puramente verbale è tautologica; ad es. quella che si desse della forza nervosa dicendo ch'è *quella forza che si sviluppa nel sistema nervoso.* Il circolo non sarebbe evitato neppure definendo per es. il sole l'*astro del giorno*, perché il giorno si definisce alla sua volta per mezzo del concetto del sole.

3.° Una definizione dev'essere inoltre esatta e breve, non metaforica e sovrabbondante. In generale ogni definizione deve conformarsi, come ai principî logici che abbiamo esposti, così alle norme di un buon metodo scientifico.

La definizione risulta dall'analisi della comprensione dell'oggetto, e quindi dalla determinazione delle note essenziali: è dunque, s'è scientifica, non verbale ma reale. Si compone del genere prossimo e della differenza specifica. Ha per limiti la categoria e l'individuo, e deve abbracciare gli elementi estremi della realtà che n'è l'oggetto. Le definizioni proprie sono analitiche o sintetiche; le improprie consistono nella distinzione, nell'esposizione e nella descrizione. La definizione è necessaria alla scienza, nella quale ha una funzione varia. Infine la definizione deve attenersi a determinate regole.

ESERCIZI

39. Mediante alcune definizioni si dimostri che l'essenza delle cose (che per la definizione si ricerca e determina) non è che il loro tipo, che sorge dai rapporti della *comprensione*. (Aristotele notò che « l'essenza d'una cosa non è tutto ciò che è, ma solo ciò ch'essa non può non essere », ossia il suo *tipo*). Si citino esempi di definizioni non corrispondenti a questa norma. (Perchè, per es., non si può definire una malattia indicandone solo qualche sintomo?)

40. Con uno o più esempi si dichiarino le operazioni mentali necessarie alla definizione. (1.° Enumerazione completa dei caratteri del tipo, o della specie; 2.° Astrazione dei caratteri costitutivi dell'essenza, per l'eliminazione dei caratteri accidentali; 3.° Determinazione della subordinazione naturale dei caratteri costitutivi).

41. Scelti alcuni oggetti reali, se ne distinguano i caratteri costitutivi da quelli accidentali. (Sono da considerarsi acciden-

tali quei caratteri le cui variazioni non portano differenze nel tipo; per es. il colore dell'uomo).

42. Si riportino esempi di definizioni analitiche e sintetiche, e di definizioni così dette improprie (distinzione, esposizione, descrizione).

43. La scienza deve dimostrare, definire, spiegare. Deve dimostrare che una cosa è (τὸ ὅτι): determinare ciò che una cosa è (τὸ τί): scoprire perchè una cosa è (τὸ διότι). — S'illustri praticamente questo processo della scienza, segnalando anche le modificazioni che in tale triplice ufficio, e in relazione a determinati oggetti, sono state importate dal progresso scientifico.

44. Sarebbe conforme alle regole la definizione che « la giustizia è una qualità morale », o l'altra che « è uomo giusto colui che opera in conformità della giustizia »?

45. Si riferisca la 1ª delle regole indicate della definizione al duplice rapporto della comprensione e della estensione dei concetti.

CAPITOLO VIII

La divisione logica e la classificazione.

§ 46. Concetto generale della classificazione.

Gli oggetti naturali sono infiniti, e sono simili o differenti. Se li disponiamo in un certo ordine, e ne rileviamo i rapporti di somiglianza e di differenza, li *classifichiamo*. *Classificare* significa adunque distinguere piú oggetti in classi o gruppi, secondo i rapporti di somiglianza e differenza.

Una prima classificazione (non assolutamente scientifica) è quella che dà un nome a un certo numero di oggetti, anzi a un solo oggetto, in quanto questo viene cosí distinto o isolato da tutti gli altri. Se ad es. l'oggetto è una pianta, e come tale lo determino, ho distinta la natura in due grandi classi, quella delle piante e l'altra degli oggetti che non sono piante. — Ma la classificazione scientifica non è di questa natura: ha bensí una forma sistematica, e suppone la divisione logica di uno o piú concetti. Converrà dunque dire anzitutto di questa.

§ 47. Concetto e limiti della divisione logica.

La divisione si distingue dalla definizione in questo, che determina la estensione di un'idea, mentre la definizione ne determina la comprensione. La divisione si esprime pertanto con una proposizione disgiuntiva il cui soggetto è *il dividendo* o *diviso*, e il predicato una serie di concetti (*membri* o *dividenti*) subordinati ad esso e coordinati fra loro.

Anche la divisione, come la definizione, suppone pertanto l'analisi del concetto, ossia del tutto che si deve dividere; e un principio o fondamento, cioè un rispetto sotto cui il concetto dato si divide, e che è di questo una *nota variabile*. Dividendo per es. gli uomini in *galantuomini* e *furfanti* assumo come fondamento la nota variabile dell'*onestà*. Assumendo poi altre note variabili, differenti, potrei procedere a nuove classificazioni, onde si capisce che uno stesso concetto è suscettibile di più divisioni, anzi di tante quante sono le sue note costitutive. Alla loro volta le parti dividenti possono essere suddivise, e i membri della nuova divisione possono suddividersi ancora, sebbene qui pure s' incontri un limite che non è possibile oltrepassare: l' *individuo* (9).

La divisione elementare è una *dicotomia*, cioè risulta di due termini. Tale è ad es. la divisione degli *animali* in *vertebrati* e *invertebrati*, e della temperatura in calda e fredda. Può essere una *tricotomia*, come in quelle definizioni che contengono, con i due termini estremi, il termine medio; ad. es. la divisione degli *atti umani* in *buoni*, *cattivi*, *indifferenti*.

Anche la divisione, come la definizione, e in generale ogni operazione logica, deve rispondere a determinate regole.

§ 48. Regole della divisione.

1.° La divisione dev'essere completa, cioè i membri dividenti devono, sommati, esaurire il dividendo, ché altrimenti la divisione mancherebbe allo scopo. Non sarebbe completa ad es. una divisione del concetto di *triangolo* per cui si riguardassero soltanto gli *angoli* e non anche i *lati*.

2.° Le parti della divisione devono escludersi a vicenda. I termini ad es. *europeo* e *musulmano*, *quadrilatero* e *figura regolare*, che esprimono concetti interferenti, che hanno coppia a coppia due fondamenti anziché un fondamento unico, poiché non si escludono a vicenda, non possono costituire una vera e propria divisione.

3.° La divisione dev'essere progressiva, continua, ordinata; cioè i membri della divisione devono succedersi secondo quell'ordine naturale, che è anche l'ordine obbiettivamente vero.

4.° Nulla deve enumerarsi nella divisione che non sia contenuto effettivamente nel dividendo.

§ 49. Il criterio e il fine della classificazione.

Poiché classificare equivale primieramente a dividere, le regole della divisione sono comuni anche alla classificazione. Tuttavia la classificazione essendo una divisione sistematica, cioè una serie di divisioni e di suddivisioni, richiede un esame piú largo e maggiori confronti, essendo molteplici gli oggetti che devono essere divisi perché ne risulti una classificazione.

Dal confronto delle loro somiglianze e differenze si trae quel criterio della classificazione che essenzial-

mente risponde alla natura di ciò che si classifica, ossia si trae un criterio rigorosamente scientifico.

Le parole si dispongono nel dizionario in ordine alfabetico; i libri in una biblioteca si dispongono in ordine di autore, di sesto, di materie; e ciò per facilitare la ricerca delle parole e dei libri. In questi casi però il fine della classificazione non è scientifico.

Il criterio di una classificazione può adunque rispondere a un fine nostro particolare, non scientifico, come per il contadino il criterio di « buone » e « cattive » col quale egli classifica, diversamente dal botanico, le piante. Qui il fine a cui s'informa il criterio della classificazione è assolutamente individuale e pratico. Per contro, il botanico che classifica le piante in « dicotiledoni » e « monocotiledoni », lo zoologo che distingue nel regno animale le « specie » e le « famiglie », e il geologo che classifica i modi dell'evoluzione della crosta terrestre secondo le « età », seguono un criterio *scientifico*, e tale risulta anche la loro classificazione.

Informandosi a un criterio scientifico, una classificazione risponderà al fine che ha nella scienza la classificazione, il quale consiste nel riprodurre con la maggiore fedeltà l'ordine reale, assumendo come criterio di classificazione quelle proprietà caratteristiche che valgono a ordinare e ad estendere le nostre cognizioni. Questo fine è raggiunto quando il criterio o fondamento è non solo un carattere essenziale di ciò che si classifica, ma quel carattere primario e causale che è segno di altre proprietà consecutive. Allora la classificazione dicesi propriamente *naturale*. Quando non ha questo fondamento, è *artificiale*, e attesta, come la classificazione di Linneo, delle piante, una conoscenza non perfetta né esauriente delle proprietà degli oggetti classificati.

Inoltre è piú perfetta una classificazione se è *genetica* anziché *tassonomica*, perché questa si basa sull'idea astratta di *tipo* (che in natura non esiste), mentre la classificazione genetica, poiché per essa gli oggetti si distinguono e si ordinano secondo la loro genesi formale o il principio causale della loro formazione, adempie (analogamente alla definizione genetica) alle esigenze della conoscenza scientifica. Tale sarebbe ad es. una classificazione dei fatti psichici che ne ricostruisse il processo formativo.

§ 50. Metodo analitico e sintetico nella classificazione.

A classificare è dunque necessario aver prima definito, ossia analizzato gli oggetti da classificarsi. In altri termini, è necessario prima osservarli e paragonarli fra loro, per scoprirne le somiglianze e le differenze. Poi si farà astrazione dalle differenze, si riuniranno in una medesima idea generale tutti i caratteri comuni, e si disporranno in uno stesso gruppo tutti gli individui che possiedono questi caratteri. I gruppi cosí ottenuti si collocheranno infine in un ordine particolare, secondo il loro grado di generalità, subordinando i gruppi meno generali a quelli piú generali.

Se questa subordinazione si fa partendo da un oggetto complesso, per discendere a oggetti meno complessi o agli elementi primi componenti, il metodo che si segue è *sintetico*. Se si sale gradatamente da oggetti meno complessi a oggetti piú complessi, si segue il metodo *analitico*. Con quest'ultimo si distinguerà ad es. successivamente l'uomo, il mammifero, il vertebrato, l'animale; col metodo sintetico si distinguerà nel gruppo degli animali quello dei vertebrati,

in questo il gruppo dei mammiferi, e nel gruppo dei mammiferi, l'uomo. Il risultato è il medesimo, quantunque sia inverso il processo.

La denominazione di *analitico* e *sintetico* dei due processi inversi, è giustificata dalle due operazioni che i processi stessi comprendono. Infatti per risalire dall'individuo o dal fatto concreto, o insomma da ciò che è meno generale, alla specie, alla legge, al piú generale, si deve *analizzare* primieramente il dato da cui si muove, onde infatti a poco a poco si scopre nell'individuo la specie, nel fatto la sua legge. Per scoprire poi nella specie l'individuo, o nel fatto la legge, conviene riassumere i dati generali nelle loro specificazioni, ossia *sintetizzarli* logicamente come sono concretizzati nel dato particolare.

Il grande vantaggio del metodo analitico si rivela specialmente nelle classificazioni naturali, in confronto con quelle artificiali. Chi tenta una classificazione artificiale sceglie ad arbitrio i caratteri su cui fondarla, e prende da prima quelli delle prime divisioni, secondo le quali stabilisce le successive suddivisioni. Invece chi si attiene alla classificazione naturale deve incominciare dalle ultime suddivisioni, che constano di un minor numero d'individui, le analogie dei quali sono piú evidenti e piú facili a determinare. Ricorrendo poi quelle suddivisioni che piú sembrano somigliarsi, stabilisce le divisioni dell'ordine precedente, e cosí non giunge che in ultimo luogo alle grandi divisioni, che erano state il punto di partenza del primo. Solamente dopo questo lavoro, chi attende ad una classificazione naturale potrà provarsi a determinare i caratteri che serviranno a definire ciascun gruppo. In questo modo, solamente dopo che Bernardo de Iussieu ebbe distribuito in famiglie naturali i generi già formati da Linneo e dai suoi predecessori, si poté procedere alla classificazione di queste famiglie, e cercare nel numero dei cotiledoni, nell'inserzione degli stami, nella presenza o assenza della corolla i caratteri secondo i quali si dovevano definire i gruppi che componevano questa classificazione (Ampère).

Si classifica un oggetto attribuendolo alla sua classe, secondo i rapporti di somiglianza e differenza, ossia determinando la estensione del suo concetto: la

classificazione presuppone pertanto la divisione logica, che richiede un fondamento. La divisione elementare è una dicotomia. Classificazione e divisione hanno regole comuni. La classificazione è scientifica se è retta da un criterio scientifico. La classificazione genetica ha maggior valore che non la tassonomica. Nel classificare si possono seguire i due metodi analitico e sintetico: (e dell'importanza del primo attesta, fra l'altro, il valore che la classificazione naturale ha in confronto con la classificazione artificiale).

ESERCIZI

46. Posto che ogni concetto generale possiede una comprensione, che rappresenta un *tipo*, e un'estensione, che costituisce una classe, si dimostri come ogni definizione abbia per conseguenza una classificazione, e come inoltre la definizione (o costituzione del tipo) debba determinare la subordinazione dei caratteri, necessaria alla classificazione scientifica.

47. Si dimostri come un concetto possa essere diviso logicamente in varie maniere, a seconda della *nota* assunta a criterio della divisione.

48. Si riportino esempi di violazione delle regole della divisione.

49. Ogni scienza — e non soltanto le scienze naturali — prima di spiegare ha bisogno di classificare. Ciò, oltre a rispondere a un bisogno della mente, ha cospicui vantaggi. Se infatti la classificazione scientifica sembra ridurre il numero delle conoscenze, ne accresce però, d'altro lato, di gran lunga, l'estensione, e apre la via a cognizioni nuove. Le somiglianze constatate servono infatti di base per inferirne altre somiglianze non ancora ricavate. (Illustrazioni ed esempi).

50. Si offra qualche esempio di classificazione genetica e tassonomica.

51. Il Galluppi distinse due epoche della conoscenza: nella prima, *sintetica*, lo spirito forma inconsapevolmente il libro della natura, il mondo dei corpi esterni e il suo proprio; nella seconda, *analitica*, legge questo libro. — Si dimostri il valore che assume nello sviluppo della cultura questo secondo periodo, specialmente

in rapporto alla rappresentazione scientifica della realtà, ossia dei rapporti che essa ci presenta di subordinazione e coordinazione.

52. Si dimostri come la classificazione artificiale sia un mezzo abbreviativo per *ritrovare* gli oggetti, mentre quella naturale è un mezzo semplificativo per *pensarli* (scientificamente), sebbene mai si possa presumere di rispecchiare perfettamente nel pensiero l'intiera realtà.

CAPITOLO IX

I processi del metodo inventivo, in generale.

Sommario. — § 51. Il processo inventivo in generale. — § 52. Il processo analogico. — § 53. Il processo deduttivo. — § 54. Il processo induttivo. Osservazione ed esperimento.

§ 51. Il processo inventivo in generale.

S'inventa in quanto si estendono le proprie cognizioni dal campo dell'esperienza acquisita a un nuovo ordine di cose, di fatti, d'idee. È invenzione pertanto, nel significato piú ampio di questo termine, ogni acquisto di cognizioni nuove, come ogni nuova applicazione di principî noti. È invenzione, logicamente, la scoperta d'una legge, la quale propriamente si scopre in quanto se ne riconosce l'esistenza. Nel senso piú comune l'invenzione nasce da un'applicazione pratica, e tale è per es. quella dell'aeroplano. Il nuovo è prima intuito come possibile, e questa intuizione stimola il pensiero a seguire quel processo che si presume possa condurre all'invenzione.

Il processo inventivo non può svolgersi se non per le operazioni fondamentali della mente; cioè per l'analisi e la sintesi (50). Si specifica poi nell'analogia, nella deduzione e nella induzione.

Il processo analogico consiste nell'inferire il particolare dal particolare. Ciò richiede l'analisi dei due particolari, termini del processo, e la sintesi per cui

questi si riassumono in una nuova concezione. Ad es. Newton avendo constatato che il diamante ha un notevole potere di rifrazione come l'olio, ne inferiva che è del pari combustibile; vale a dire ch'egli scopriva da prima nei due corpi una proprietà comune, la rifrazione, che diventò poi, nella sintesi finale, conclusiva. Così è avvenuto che si sintetizzassero, nell'unico concetto dell'abitabilità, la terra e la luna, essendosi riconosciute nei due corpi proprietà comuni che renderebbero legittima questa inferenza (analogica).

La deduzione è un processo sintetico, poiché per essa si traggono da un principio (sintesi) le sue conseguenze. Per l'induzione invece si risale dall'effetto alla causa, dalle conseguenze al principio, dai fatti alla legge, onde l'induzione è un processo analitico (50). — Di ciascuno di questi tre processi del metodo inventivo converrà dire ora più particolarmente.

§ 52. Il processo analogico.

L'analogia, ripetiamo, vale a estendere una proprietà constatata in un oggetto, ad altro oggetto. Si può rappresentare, come processo, con il seguente schema:

A (che è m, n, q) è P
S è m, n, q
Dunque S è P.

Un esempio di analogia, rispondente a questo schema, si ha nel ragionamento per cui il Franklin immaginò che il fulmine dovesse essere attirato dalle punte metalliche. L'elettricità, egli disse, la quale è condotta dai metalli, dà una luce d'un certo colore, ha un movimento velocissimo, ed è attirata dalle punte metalliche. Il fulmine è condotto dai metalli, dà una

luce di quel dato colore, ha un movimento velocissimo. Dunque il fulmine sarà attirato dalle punte metalliche.

Il valore probativo dell'argomentazione analogica è però problematico. È infatti possibile che *a b c* che producono in A l'effetto *m*, non lo producano in B, se in B si trovano circostanze che si oppongono alla produzione dell'effetto *m*. Fu così che Newton s'ingannava affermando che tutti i corpi molto rinfrangenti sono combustibili.

Un argomento fondato sull'analogia è dunque soltanto probabile. Quanto al grado di probabilità, esso si misura comparando il numero e l'importanza dei punti di differenza, e tenendo conto inoltre del numero delle proprietà sconosciute relativamente a quelle note. Se la somiglianza sarà grandissima, e sarà piccolissima la differenza, e se inoltre l'oggetto sarà da noi abbastanza conosciuto, l'efficacia probativa del processo analogico si avvicinerà di molto a quella d'una induzione legittima.

Comunque l'analogia ha nel processo della conoscenza un alto valore, come si comprende riflettendo che i casi studiati sono ben di rado perfettamente noti e assolutamente simili, essendo spesso numerose le differenze che si mescolano alle somiglianze.

Nelle scienze fisiche e chimiche l'analogia mette sulla via degli esperimenti che conviene fare, e suggerisce delle ipotesi.

Per analogia Newton estese la legge della caduta dei gravi alla meccanica dei cieli, e inferì lo schiacciamento della terra ai poli. Al processo analogico sono dovute molte delle nostre conoscenze in astrono-

mia; e le scienze naturali ne usano continuamente. Per analogia dai frammenti fossili si sono potuti riconoscere animali scomparsi. Al processo per analogia deve belle scoperte anche la medicina. Essendosi constatate numerose somiglianze tra l'uomo e l'animale, gli scienziati hanno supposto che certe cause produrrebbero i medesimi effetti sull'uomo e sugli animali; e così per mezzo di esperienze di saggio fatte su questi, si trovarono rimedi e antidoti per molte malattie, per es. il vaccino. Senza l'analogia non si sarebbe costituita una psicologia comparata, né sarebbe sorta la scienza del linguaggio. Infine nella nostra condotta quotidiana l'analogia ci fa giudicare da un segno, da un gesto, da un'indicazione qualunque, sia pure minima, se conviene parlare o tacere, che cosa si deve dire, e come si deve operare.

§ 53. Il processo deduttivo.

La deduzione è mezzo alla ricerca in quanto, per trarre dal principio la conseguenza, o per risalire dalla conseguenza al principio, si devono prima scoprire i termini medi. Essa s'impiega sia nelle scienze di puro ragionamento, sia in quelle sperimentali.

Il valore dalla deduzione è evidente. Nella matematica esso emerge dalla perfetta convenienza della conclusione al principio da cui si è mossi, onde si esclude come falsa ogni conclusione che lo contradica. Lo stesso si dica per ogni altra scienza razionale.

Se il processo è formalmente esatto, la verità delle premesse è garanzia della verità dell'illazione. Se si parte da un principio incerto, l'esattezza del ragionamento non assicura della verità della conclusione; e d'altra parte una conseguenza può essere vera per sé,

pur essendo falso il principio da cui fu tratta. Quando ad es. si asserì che la terra ha la forma sferica perché la sfera è la forma perfetta, e la terra, essendo il centro e quindi la parte più importante dell'universo, deve avere la forma perfetta, l'asserto per caso era vero, ma l'argomentazione a cui si appoggiava non lo rendeva menomamente sicuro; e sarebbe rimasto sempre affatto incerto se le osservazioni non avessero avvalorato la conseguenza, e corretto il principio antropomorfico da cui si partiva. Perciò è in generale necessario che il principio da cui si muove nella deduzione sia giustificato per mezzo di osservazioni; o, in altri termini, la deduzione dev'essere suffragata dall'induzione.

L'induzione dev'essere non solo il *mezzo di controllo* dei risultati della deduzione, ma anche un freno alle deduzioni affrettate. Ad es. l'induzione nella biologia ha fatto scoprire le leggi *biologiche* dell'*adattamento*, della *lotta per l'esistenza*, della *selezione*, ecc. Ora, se mediante queste leggi si volesse per deduzione interpretare tutti i fatti umani e sociali, si cadrebbe in un'interpretazione unilaterale e inadeguata, perché questi fatti non si possono identificare con quelli strettamente biologici.

« La condizione del naturalista è ben diversa da quella del matematico: la proposizione generale, alla quale il primo è arrivato, o il principio, sul quale egli s'appoggia, rimane relativo e provvisorio come quello che rappresenta dei rapporti complicati, che non si è mai certi di conoscere nella loro totalità. Perciò il suo principio è incerto, come quello che è incosciente e inadeguato alla mente; perciò le *deduzioni*, sebbene rigorosamente logiche, restano sempre dubbiose, e bisogna di necessità invocare l'aiuto dell'esperimento per controllare la conclusione di siffatto ragionamento deduttivo. Questa differenza tra i matematici e i natu-

ralisti è di capitale importanza dal punto di vista della certezza dei loro principii e delle conclusioni che se ne possono cavare; ma il meccanismo del ragionamento deduttivo è in entrambi precisamente il medesimo. Tutti e due partono da una proposizione; soltanto il matematico dice: *Dato questo punto di partenza*, ne risulta necessariamente il seguente caso particolare. Invece il naturalista dice: *Supposto che questo punto di partenza sia giusto*, il seguente caso particolare ne risulterebbe come conseguenza.

« Dunque tanto il matematico quanto il naturalista, quando partono da un principio, fanno uso della *deduzione*. Tutti e due ragionano facendo un sillogismo; tranne che questo sillogismo ha, pel naturalista, una conclusione dubbia e che richiede verificazione, perché discende da un principio incosciente. Questo è il ragionamento sperimentale o dubitativo, il solo di cui si possa far uso allorché si ragiona sui fenomeni naturali; ma se si volesse sopprimere il dubbio e fare a meno dell'esperimento, non vi sarebbe piú alcun criterio per discernere se si sia nel vero o nel falso, perché, ripeto, il principio è incosciente, e in questo caso bisogna ricorrere alla testimonianza dei sensi.

« Da tutto questo concluderò che l'*induzione* e la *deduzione* sono comuni a tutte le scienze. Io non credo che l'induzione e la deduzione costituiscano realmente due forme di ragionare essenzialmente distinte. Nella mente dell'uomo è innato il sentimento o l'idea d'un principio che governa i casi particolari. Egli parte sempre istintivamente da un principio che ha ottenuto o che inventa per ipotesi; ma non può mai procedere nei ragionamenti se non mediante il sillogismo, cioè passando dal generale al particolare.

« In fisiologia, un determinato organo funziona sempre in virtú d'un solo e medesimo meccanismo. Quando il fenomeno avviene in altre condizioni o in un diverso ambiente, la funzione assume aspetti diversi; ma, in fondo, la sua natura rimane la stessa. Ora io credo che per la mente non vi sia che un solo modo di ragionare, come per il corpo vi è un solo modo di camminare. Soltanto quando un uomo procede sopra un terreno solido e piano, per una via diritta che egli conosce e vede in tutta la sua estensione, egli s'avvia alla meta con passo sicuro e rapido. Quando per contrario un uomo s'avanza sopra una strada tortuosa, nell'oscurità e sopra un terreno scabroso e a lui ignoto, teme i precipizii, e non s'inoltra che cautamente e passo passo. Prima di muovere un secondo passo, deve assicurarsi che il piede che dovrà restar fermo poggi sopra un punto resistente, poi avanzarsi

verificando a ciascun passo la solidità del terreno, e sempre modificando la direzione secondo gli ostacoli che incontra. Così l'esperimentatore non deve mai, nelle sue ricerche, andare al di là del fatto; altrimenti correrebbe il rischio di smarrirsi. Nei due esempi che precedono, l'uomo s'avanza sopra terreni diversi e in condizioni variabili, ma cammina sempre in virtù dello stesso processo fisiologico. Così quando l'esperimentatore dedurrà dei rapporti semplici da fenomeni precisi e secondo principii stabiliti e già assodati, il ragionamento si svilupperà in modo certo e necessario, laddove, quando si troverà in mezzo a rapporti complicati, non potendo appoggiarsi che sopra principii incerti e provvisorii, il medesimo esperimentatore dovrà allora procedere cautamente, e sottoporre all'esperimento ognuna delle idee che successivamente gli si presentano. Ma, in amendue i casi, la mente ragiona sempre allo stesso modo, mentre parte da un principio ora più, ora meno certo » (Claudio Bernard).

Se la proposizione da cui si parte nel metodo deduttivo è falsa, false ne sono anche, probabilmente, le conseguenze; e di questa falsità non andarono esenti molti ragionamenti deduttivi anche insigni.

Importa adunque che a fondamento d'ogni deduzione si abbia una verità provata induttivamente; ossia importa che i fatti si spieghino coi fatti e non con principi razionali falsi o incerti. Partendo da un principio generale che l'esperienza non abbia confermato, si corre il rischio di alterare o negare i fatti per accordarli col principio stesso, cosicché mentre si comincia col saper tutto, si finisce poi col non saper nulla. Il solo mezzo per restare nel vero, ed evitare i vani e fallaci conati, è l'induzione positiva.

La natura è, secondo l'imagine di Giordano Bruno, come un cerchio immenso, avente il suo centro da per tutto e la circonferenza in nessun sito; e il pensiero nostro è, per rispetto alla natura, nella condizione dell'occhio quando guarda all'aperto. Un orizzonte lontano, confuso, non vien meno mai, ma gli oggetti vanno facendosi sempre più indistinti a misura che si fanno più discosti. Per conoscerli è necessario avvicinarsi, esaminarli, analizzarli; solo accostandoci alla natura, ed esaminandola, possiamo conoscerla. *Naturae*, ha detto Bacone, *non nisi parendo imperatur*. Non si comanda alla natura, mediante il potere che ci dà il sapere, se non obbedendo alle sue leggi; e si obbedisce alle leggi della natura ricercandole positivamente, riconoscendole, applicandole.

§ 54. Il processo induttivo: osservazione ed esperimento.

L'induzione è il mezzo di ricerca piú importante nelle scienze sperimentali, che si dicono appunto *induttive* in relazione al metodo che in esse principalmente si applica. Per questo metodo si muove dal fatto, cioè da un gruppo di successivi che si dispongono in determinati rapporti con piú coesistenti; e scoprendo cosí quali sono i rapporti costanti che uno o piú fatti presentano, si sale da essi alla legge che li abbraccia e li spiega.

Cosí si possono conoscere anche fatti che sfuggono all'esperienza diretta, se ad essi questa venga estesa. Il geologo ha per es. potuto ricostruire la storia dei periodi geologici, e il linguista le lingue antiche, movendo da osservazioni dirette, e passando razionalmente a età remote. A questa indagine occorrono l'analisi e la sintesi di cui piú sopra dicemmo (51); e ne sono strumenti essenziali l'osservazione e l'esperimento.

Perché l'osservazione sia veramente utile alla scienza, è necessario che non consista nella percezione volgare e quasi diremmo passiva del fatto, ma dev'essere integrata da un chiaro e preciso ragionamento, nel quale conviene assumere il dato dell'osservazione nel suo concreto valore obbiettivo. L'osservazione volgare, superficiale, rozzamente empirica (38) non può dar luogo a induzioni scientifiche. Ad es. la forma sferoidale della terra non si sarebbe potuta desumere dai noti fatti d'osservazione (la posizione circolare dell'ombra della terra sulla luna, l'orizzonte

circolare dell'oceano qualunque sia il punto da cui si osserva, l'abbassarsi graduale delle navi e terre lontane, mentre vanno scomparendo sotto la linea dell'orizzonte) se questi fatti distintamente osservati non si fossero riferiti l'uno all'altro, e non si fossero riassunti o sintetizzati in un unico principio esplicativo.

L'osservazione sarà feconda di utili risultati razionali, se ne possederemo lo spirito, e sapremo amarla e proseguirla senza tregua, come il bravo cacciatore insegue pazientemente la selvaggina. Dobbiamo guardarci dal pericolo di vedere nel fatto osservato quello che non è, o ciò che esso in realtà non contiene. Occorrerà dunque che l'osservazione segua un criterio obbiettivo sicuro, senza avvolgersi in preconcetti, cioè, come si suol dire, *dictante natura*. Se sapremo osservare la natura, essa ci sarà maestra, e sapremo imitarla, e, sia pure solo in parte, governarla.

Se soltanto si constatano i fatti quali si producono nel corso naturale delle cose, si osserva. Se s'interviene in essi producendoli, o variandone le circostanze, o in altro modo, si esperimenta. Esaminando ad es. attentamente il gelarsi dell'acqua, osserviamo: agitando l'acqua per vederne l'effetto, esperimentiamo. Si osserva il prodursi dei frutti sull'albero: se si toglie un anello di corteccia dal ramo che porta il frutto, per assistere poi alle conseguenze di questo nostro intervento, si esperimenta. Osserviamo gli atti di un individuo per formarci un'idea del suo carattere: se gli proponiamo un atto per vedere quale sarà la sua risoluzione, esperimentiamo.

Ora, l'osservazione non basta: sola, ci lascierebbe in un vuoto e infecondo empirismo (38): essa è neces-

saria alla scienza, ma questa richiede che nei fenomeni noi possibilmente interveniamo con retto criterio.

L'esperimento soccorre all'insufficienza dell'osservazione. Il lampo sarebbe rimasto un fatto misterioso, se si fosse preteso di spiegarlo con la semplice diretta osservazione; ma quando, facendosi girare rapidamente tra due cuscini un disco grande di vetro, si vide che avvicinandovi la nocca del dito ne scoppiettava la scintilla, fu possibile spiegare il lampo, perché infatti esso non è che questa scintilla.

Le cause e gli effetti naturali sono troppo complessi perché dobbiamo limitarci a osservarli: dobbiamo anche sperimentarli distintamente nelle varie loro circostanze e modalità.

L'esperimento ha sull'osservazione il vantaggio di produrre il fatto che con l'osservazione si constata: non solo, ma il fatto si può produrre ripetutamente, e, se la natura non ce l'offre in condizioni svariate, possiamo, in taluni casi, variare noi stessi, artificialmente, le circostanze della sua produzione, e variarle molte volte, così da rendere più agevole la scoperta delle sue leggi.

Come si riconobbe che la vita si deve all'ossigeno, e non all'azoto? Separando, artificialmente, l'azoto dall'ossigeno, ché in natura i due corpi non si trovano separati, e ponendo l'animale in condizione di respirare solo l'uno dei due elementi che compongono l'atmosfera. Così il chimico che voglia conoscere le proprietà di una sostanza nuovamente scoperta, la mescola successivamente con altre sostanze, e impiegando il calore, l'elettricità o la compressione, osserva se, per tali combinazioni, avviene la decomposizione o altro fenomeno.

Mano mano che si esperimenta, il fenomeno si dovrà osservare da tutti i lati: « altrimenti ci potrebbe accadere quello che accadrebbe a un mercante, che nel rivedere sopra i suoi libri lo stato suo, leggesse solamente le facce dell'avere, e così si persuadesse di star bene e d'esser ricco; la quale conclusione sarebbe vera quando all'incontro non vi fossero le facce del dare » (Galilei).

Nell'osservazione e nell'esperimento occorrerà usare quel retto discernimento ch'è pure un'imprescindibile condizione della scoperta. Senza di questo ci potrebbe toccare come « a quella scimmia senza ragione che creda fermamente di vedere nello specchio un'altra bertuccia, né prima conosce il suo errore che quattro o sei volte sia corsa dietro allo specchio per prenderla, tanto se la rappresenta quale simulacro vivo e vero ». (Galilei).

Dell'esperimento si può infatti ripetere ciò che dicevamo dell'osservazione: dev'essere sussidiato dal ragionamento.

Proseguendo nell'osservazione e nell'esperimento, e anche aiutandoci con gli strumenti che l'arte inventò per riparare alla povertà dei nostri sensi, sarà probabile che c'incontriamo in quell'elemento suggestivo che rivela la causa e la legge del fenomeno. Che se tutti i nostri accorgimenti nell'osservare e nello sperimentare non ci bastassero a scoprire una causa, e non ci autorizzassero ad affermare una legge, meglio è, secondo lo stesso Galilei, confessare la nostra ignoranza, piuttostoché ricorrere a imaginazioni speciose, come erano nel medio evo le simpatie e le antipatie, le proprietà occulte, le influenze ecc. « La risposta « *io non so* » è più tollerabile d'una ingannevole doppiezza ». In ogni caso è necessario che non si con-

cluda se non con la massima prudenza, e che, come disse Bacone, al nostro ingegno si pongano non le ali, ma pesi e piombo.

Citeremo infine, a proposito dell'esperimento in confronto con l'*apriorismo*, un'altra similitudine, di Bacone. I filosofi, egli disse, che hanno trattato di scienza, si dividono in due classi, gli empirici e i dogmatici. L'empirico, simile alla formica, si accontenta di accumulare e di consumare le sue provvigioni. Il dogmatico, simile al ragno, ordisce le sue tele con materia estratta dalla sua propria sostanza, ammirevoli per la delicatezza del lavoro, ma non solide né utili. L'ape sta, per così dire, di mezzo: trae la materia prima dai fiori, poi con un'arte tutta sua la elabora e digerisce. La vera filosofia fa qualche cosa di simile, quando in essa diventano alleate l'esperienza e la ragione.

I due processi induttivo e deduttivo sono l'uno integrativo dell'altro. La deduzione infatti incomincia là dove l'induzione finisce, e n'è il compimento razionale, perché *spiega*, scoprendo la *causa razionale*, ciò che per l'induzione si pone come fatto generale: in altri termini, per la deduzione, il fatto si riporta a un principio di cui apparisce essere conseguenza. Ad es. la combustione dei corpi, indotta primieramente dall'esperienza come una loro proprietà, si è poi spiegata deducendola dal principio dell'ossidazione.

I processi dell'invenzione analogico, deduttivo, induttivo, richiedono le due operazioni logiche, fondamentali, dell'analisi e della sintesi. L'analogia, pur

avendo un innegabile valore pratico, non conclude per sé in modo assoluto. La deduzione ha valore relativo a quello delle premesse (ond' è diverso in generale nelle matematiche e nelle scienze sperimentali), e ha perciò il suo controllo nella ind zione. Questa si regge sull'osservazione e sull'esperimento, col quale si può riparare alle insufficienze dell'osservazione. Il processo dell'osservazione e dell'esperimento deve però presentare determinati requisiti. Induzione e deduzione si completano a vicenda.

ESERCIZI

53. Si dimostri, con opportuni esempi, come, per i diversi procedimenti della ricerca, si ponga, in diversa forma, un problema, e si dichiarino le condizioni che ne rendono probabile la soluzione.

54. Tutta la serie degli uomini che si succedettero sulla terra nel volgere di tanti secoli dev'essere considerata come un medesimo uomo che vive sempre e sempre apprende. — Questo pensiero di Biagio Pascal (1623-1662) può suggerire alcune considerazioni circa il valore del principio di autorità e della tradizione in confronto con la libera ricerca. A tale proposito si può dichiarare, anche con esempi, l'ufficio che ha il dubbio nella ricerca. — « Quando si crede troppo, la mente è legata e ristretta dalle conseguenze del suo stesso ragionamento; essa non può più agire liberamente, e perde quell' iniziativa che è propria di chi sa svincolarsi da una fede cieca alle teorie, la quale, in sostanza, non è altro che una specie di superstizione scientifica » (Cl. Bernard).

55. Citando esperimenti fortunati si dimostri come siano stati diretti da un' idea suggestiva e dal buon metodo.

56. Si commenti il seguente passo di Cartesio: « Scientiae omnes nihil aliud sunt quam humana sapientia (sive bona mens) quae semper una et eadem manet, quantumvis differentibus subjectis applicata ».

57. Si dimostri come l'analogia, quale inferenza da particolare a particolare, derivi da un'associazione d'idee, ossia esprima una credenza prodotta da un doppio richiamo d'imagini, (come nel motto « Gatto scottato non tocca più la pentola »).

58. Si esamini la varia applicazione del termine « analogia » nelle scienze. (Nella matematica si usa a designare il rapporto fra due figure geometriche simili, o due frazioni aritmetiche proporzionali; nella fisica a esprimere il rapporto fra il suono e la luce, nel rispetto della vibrazione; nelle scienze naturali a rilevare il rapporto tra uno ed altro essere vivente). Si dimostri quindi come l'analogia esprima un'identità di rapporti anche fra termini materialmente diversi, che possono non aver nulla in comune; e come occorra essere cauti nell'applicarne il concetto, benché non si possa dubitare che le analogie esistano di fatto nella natura. (Il Leibniz disse che « i composti simbolizzano i semplici »: un ramoscello d'albero, con tutte le appendici che se ne staccano, riproduce le disposizioni e le forme essenziali dell'intero albero: ogni essere vivente è una società, e ogni società è un essere vivente ecc. — Queste affermazioni però richiedono particolari riserve).

59. Si commentino queste parole dello Joung: « Provo grande piacere e soddisfazione quando mi sento superiore alla necessità di fare degli esperimenti ».

60. Si riportino esempi di deduzioni certe e ipotetiche.

61. Si parli della ragione, e del suo valore nei processi inventivi, in quanto ha una funzione critica e ammonitrice, e, tendendo a ricondurre le cose alla loro unità, non prescinde dalle cose stesse, cioè dall'osservazione e dall'esperimento. (Esempi).

62. Bacone nel *De dignitate scientiarum*, togliendo alla mitologia simbolica il nome del Dio che rappresenta l'universo (τὸ πᾶν), dà il nome di *caccia di Pane* all'arte di andare in cerca della verità seguendone le tracce, moltiplicando e rivoltando in tutti i sensi i fatti sottoposti a esperimento, finché a forza di pazienza e di perseveranza si arrivi a impadronirsi della preda. Si dimostri a quali condizioni questa *caccia* riesca fortunata.

63. Scelto un processo qualunque d'indagine, se ne analizzino i momenti e se ne dichiarino le ragioni. (Può fornire oggetto d'esame il Canto II del Paradiso di Dante, dove si tratta la questione delle macchie della luna).

64. Si dimostri come dall'osservazione della natura derivino anche le invenzioni. (Per es. l'invenzione del corno acustico si deve all'aver osservato che gli animali di udito squisitissimo hanno gli orecchi sporgenti esternamente a guisa del padiglione di una tromba. — L'osservazione degli effetti di rifrazione della luce nelle lagrime, nelle gocciole di pioggia, nelle perline di cri-

stallo, nelle boccie-d'acqua che si usano nelle mense, non fu estranea all'invenzione degli strumenti atti a ingrandir la vista. Si comprese infatti che tutto il segreto della rifrazione consiste nella curvità della superficie del mezzo diafano, e infatti prime a essere inventate furono le lenti convesse).

CAPITOLO X

Causa e legge.

SOMMARIO. — § 55. Il concetto volgare e il concetto scientifico di causalità. — § 56. Cenno storico intorno al concetto di causa. — § 57. L'indeterminismo idealistico. — 58. Il valore pratico del principio di causalità. — § 59. L'eliminazione. — § 60. La legge. — § 61. Tre forme di spiegazione dei fatti.

§ 55. Il concetto volgare e il concetto scientifico di causalità.

Quando la successione di B ad A (di un fatto a un altro fatto) non ci sembra casuale ma necessaria, cioè tale che per avere B devesi inevitabilmente produrre A, diciamo che B è un prodotto di A, ossia che A è causa e B effetto. Battendo con un martello sopra un ferro piú colpi, il ferro si riscalda: questo riscaldarsi del ferro è l'effetto necessario dei colpi battuti col martello sopra di esso.

In questo rapporto di successione distinguiamo tre idee; la *successione*, la *produzione*, e la *necessità*; e ci chiediamo: Queste tre idee che compongono insieme il concetto *comune* di causalità, sono pure gli elementi essenziali del medesimo concetto *scientifico*?

La successione è innegabile. Non si può concepire un rapporto causale che non sia anche un rapporto di successione. Se B precedesse A, in nessun modo potrebbe esserne effetto. Può parere che tra l'abbassamento della temperatura al di sotto di 0 gradi e il

congelamento dell'acqua, o l'inalzarsi della temperatura al di sopra di 0 gradi e il disgelo, oppure tra la luce e la visione, esista coincidenza; per contro essendo questi fatti, rispettivamente, causa ed effetto, dobbiamo convenire che esiste tra l'uno e l'altro un rapporto di successione, quantunque risulti inapprezzabile. La *successione* è dunque una nota essenziale al concetto di causa.

Non è invece del pari essenziale, nè legittima, l'idea di *produzione*. È infatti l'obbiettivazione di un'attitudine affatto soggettiva, quale quella inerente allo sforzo volontario. Noi sentiamo, per lo sforzo, la capacità di produrre un fatto nuovo, e tendiamo a collocare nella successione oggettiva dei fatti una capacità analoga: ma non è intelligibile nelle cose un'attività produttiva. Che vuol dire che A *produce* B? Forse passa in B una parte di A? O si vuol dire che B era contenuto in A, da cui si sarebbe, a così dire, sprigionato? Il battere del martello, e il riscaldarsi consecutivo del ferro, sono due fatti eterogenei; ed è inintelligibile come uno si trasfonda nell'altro, o vi sia contenuto, o sia insomma una sua produzione.

Neppure l'idea di *necessità* è legittima, se la riportiamo nei fatti. Il concetto di necessità è infatti soggettivo, essendo un puro prodotto logico della nostra attività mentale, o un rapporto intellettuale. — Senonchè o la necessità non è giustificata dalle cose e dai fatti, ed è un concetto affatto arbitrario; o ha una giustificazione anche fuori della nostra mente. E in vero come avviene che noi consideriamo *necessario* un determinato rapporto di causalità, quello per es. tra il cibo e la nutrizione, tra il fuoco e il riscaldamento e via dicendo? Noi rileviamo la successione costante di un fatto a un altro, di B ad A, e ricono-

sciamo che i due termini non si potrebbero invertire. Essi sono dati dalla realtà come successivi, del che è poi anche una conferma la costanza della loro successione; e poiché la loro inversione, dato il fatto, sarebbe assurda, concepiamo la successione come necessaria. La causa, l'antecedente, *determina* invariabilmente l'effetto, il successivo; e questa *invariabilità* giustifica la necessità logica del rapporto causale. La parola « determina » ci riesce, a dir vero, oscura; ma tuttavia non possiamo negare al principio della causalità un valore concreto e assoluto. Certo però un antecedente non può essere ritenuto necessario, ossia determinante, se non è, oltreché invariabile, incondizionato. Ad es. il giorno succede alla notte, e non per questo lo diremo un suo effetto, essendo questa successione condizionata da un altro rapporto veramente causale qual' è il moto della terra in relazione al sole.

§ 56. Cenno storico intorno al concetto di causa.

Il primo filosofo che sottopose a critica severa l'idea volgare di causa fu David Hume (sec. XVIII) nei suoi *Saggi sull'intelletto umano*.

Che s'intende, chiedeva lo Hume, quando si dice che una cosa è causa di un'altra? Si risponde che è causa ciò che produce un effetto; ma che significa *produrre?* Si può definire questa idea come la stessa causalità, ma così ci aggiriamo in un circolo vizioso.

Se si dice che il rapporto causale è una connessione *necessaria* fra due oggetti, si può chiedere per quale via si giunga a porre una tale idea: per deduzione o per induzione? Per deduzione no, perché il pensare un oggetto non implica necessariamente che un altro sia posto prima di esso come produttivo. E neppure per induzione, ossia in base all'esperienza, perché noi non scopriamo fra le cose alcun vero intimo legame. Vediamo succedersi più fatti, ma non vediamo *la successione* come *causa-*

lità, e quindi il legame che stabiliamo fra due fatti concepiti l'uno come causa, l'altro come effetto, non appartiene ai fatti per se stessi. La necessità è qualche cosa che non esiste nella realtà esteriore, bensì nello spirito. Ma che cosa può legare fra loro in tal modo le nostre idee dei fatti? Qui l'enigma si rinnova. La sola spiegazione possibile è questa: Le esperienze costanti producono un' *abitudine*, un *istinto*, una *disposizione* a passare da un'idea ad altre a cui è abitualmente congiunta. L'abitudine è per lo Hume la grande condottiera della vita: essa è ciò che il Wallenstein dello Schiller chiamava con eroico disprezzo l'*eterno ieri*: oggi vale quello che è valso ieri, e perché è valso ieri. La costruzione subbiettiva che si manifesta nel corso delle nostre idee, noi la trasportiamo in seguito, per una certa tendenza antropomorfica, nella natura.

Questo isolamento a cui lo Hume condanna per sé i termini particolari del rapporto causale, si collega strettamente (e vi ha la sua ragione) con la sua dottrina psicologica, per cui la coscienza è una somma o serie di idee, di cui ciascuna basta a se stessa. Gli elementi della coscienza hanno ciascuno un'esistenza indipendente, e si succedono in un flusso perpetuo senza che nulla li mantenga fra loro connessi: nessuna forza di coesione li congiunge. Il principio dell'unione delle nostre percezioni interne è inintelligibile quanto quello degli oggetti esteriori: unico mezzo a giustificare le nostre aspettazioni circa gli avvenimenti è dunque l'abitudine.

Si può obbiettare che essendo l'abitudine un fatto del tutto soggettivo, la causalità, se fosse pura abitudine, non sfuggirebbe al pericolo d'essere un' illusione. Senonché se essa si è costituita in noi in seguito alle nostre *percezioni*, è ragionevole pensare che il mondo esteriore, causa delle percezioni stesse, comprenda qualche cosa di analogo. Tale è appunto la *costanza* nella successione. Essa rivela indubbiamente il dinamismo naturale a cui quella costanza è dovuta, e per il quale il mondo stesso diventa intelligibile.

§ 57. L'indeterminismo idealistico.

Dicesi *determinismo* quella dottrina per cui si estende il principio della causalità alla realtà universale. Nulla avviene spontaneamente: ogni effetto ha la sua causa; e fra causa ed effetto

esiste una proporzione assoluta, ossia la causa è anche sempre la ragione non solo necessaria ma sufficiente dell'effetto.

Il determinismo apparisce piú che negli altri fatti, in quelli propriamente fisici, i quali, come si sa, si succedono per il trasformarsi dell'uno nell'altro. Calore, luce, elettricità, forza chimica, sono fatti di movimento, e l'uno si trasforma nell'altro, secondo il principio dell'equivalenza. In alcuni fatti però questa trasformazione non è evidente. Come avviene ad es. che la combustione si trasformi in calore animale? e che il processo assimilativo della nutrizione si traduca in forza vitale? Come trovare nel lavoro meccanico (fisico-chimico) della materia l'equivalente dei processi della coscienza? Questa difficoltà diede origine a una dottrina che, per il principio a cui s'informa, si disse *indeterminismo idealistico*, o *idealismo indeterministico*.

Il mondo vivente e il mondo pensante non equivalgono, secondo questa dottrina, al mondo meccanico, o della materia, ma rappresentano una gradazione ascendente; alla materia si aggiunge la vita, alla vita la coscienza. Nel trapasso s'insinua pertanto un elemento nuovo, e le leggi per cui questo elemento agisce sono leggi nuove, d'ordine superiore, che non hanno nelle precedenti (del movimento) una corrispondenza proporzionale. Questo nuovo elemento sarebbe dunque indipendente; perché, pur valendosi degli elementi inferiori, ha però un'azione propria che solamente in esso ha ragione ed origine; un'azione spontanea, libera, indeterminata. Né si capisce come, se questo elemento e la sua azione sono superiori, si possano *derivare* da elementi e da azioni d'ordine inferiore. Il *più* può derivare dal *meno*?

Da ciò risulta che il principio di causalità, ossia il criterio deterministico, non si può applicare in modo assoluto a tutta la realtà. Infatti, applicato rigorosamente, costringerebbe ad ammettere — non potendo logicamente un effetto contenere piú che la causa — l'identità universale. Tutte le manifestazioni dell'universo altro non sarebbero che combinazioni meccaniche di elementi identici preesistenti, o insomma un eterno circolo per cui dall'omogeneo si passerebbe incessantemente all'omogeneo. Ma allora come spiegare ciò che appare superiore e nuovo? Come spiegare i processi ascendenti dell'evoluzione? Se questa è una legge reale, dobbiamo riconoscere nella realtà sintesi nuove, creative, produzioni originali. La vita dunque sussiste per sé, e per sé sussiste lo spirito; e l'uno e l'altro principio, della vita e dello spirito, si at-

tuano spontaneamente, per il dinamismo a loro intrinseco. L'idea infine predomina sulla materia, e l'azione dell'idea predomina sull'azione della materia, rimanendone indipendente.

Circa questa dottrina dell'indeterminismo idealistico si sono fatte le seguenti considerazioni: 1.° La riducibilità di un fatto a un altro non è la condizione della causalità. Se A è causa e B è effetto, non ne deriva che dunque B debba potersi *ridurre* ad A, ossia che debba essere considerato come un suo equivalente. Pertanto l'irriducibilità dello spirito alla materia non esclude che lo spirito abbia questa per suo presupposto causativo. 2.° L'esperienza dimostra che le condizioni del formarsi e dell'agire dello spirito sono materiali; e ciò autorizza a riconoscere fra i due termini un legame causale. Che se lo spirito è tuttavia evolutivamente superiore, e non è intelligibile la dipendenza del superiore dall'inferiore, ciò non legittima tuttavia la negazione del determinismo. È del resto più intelligibile l'indipendenza, la creazione, la formazione *ex nihilo*, l'azione determinante che non sia alla sua volta determinata?

§ 58. Il valore pratico del principio di causalità.

L'importanza del principio di causalità apparisce specialmente considerando che spiegare i fatti per mezzo delle loro cause è ufficio essenziale della scienza. Un fatto non è intelligibile se non in relazione a un rapporto causale: si comprende per es., o si spiega, il calore conoscendo le cause che lo producono. E ciò che diciamo di un dato fatto vale generalmente per tutta la realtà, la quale pertanto è intelligibile soltanto a condizione che non imperi in essa il caso, la contingenza, l'accidente, ma la legge, ossia una determinazione costante, un ordine. Per tal modo il principio della causalità lungi dall'essere un puro criterio direttivo nella concezione e intellezione del mondo, ha un valore obbiettivo. Non è applicato concretamente a tutta la realtà, perché la serie delle cause è illimitata, e il

numero dei rapporti causali in una data serie di fatti è moltiplicabile all'infinito; ma quei rapporti che già si scoprirono (e quelli che in avvenire si scopriranno) non sono illusioni. La realtà in ultimo impone se stessa non solo come realtà, ma come sistema vario di rapporti concreti e costanti; e soltanto cosí può essere da noi conosciuta.

Il principio di causalità pertanto esclude in primo luogo la possibilità d'un cominciamento assolutamente spontaneo. Un cangiamento non si può produrre mai nel vuoto o nel riposo assoluto; esso presuppone sempre qualche movimento o mutamento anteriore determinante.

In secondo luogo il principio di causalità esclude che gli avvenimenti derivino gli uni dagli altri senza regola, quasi per puro capriccio. Le circostanze che hanno determinato l'accendersi del fuoco oggi, lo determineranno anche domani, e in avvenire, sempre.

In ciò la scienza ha il suo fondamento razionale. Inoltre essa si regge: 1° sulla collocazione o complessità causale dei fatti, e sul convergere e comporsi di piú fatti nella determinazione d'un risultato particolare; 2° sulla molteplicità sia delle cause possibili d'un fatto, sia degli effetti d'una data causa.

La collocazione di un fatto è complessa, e la si semplifica soltanto per facilitare il processo del raziocinio. Se però questa semplificazione è necessaria, non deve far dimenticare i reali elementi causativi del fatto. Se un tale è morto per avere ingoiato dell' acido prussico, è lecito assumere questo come causa della morte; ma non si può lasciare nell'oblio la reazione che nell'organismo è avvenuta a questa sostanza. — La parola e l'esempio dell'educatore influiscono sull'allievo, ma questi collabora, con la pro-

pria personalità, all'effetto finale, né senza ciò sussisterebbe la vera azione pedagogica. — La luce, come fatto fisico, determina il fatto della visione; ma la costituzione e le proprietà dell' organo visivo hanno pure la loro parte nell'azione causativa.

Concorrono a un determinato effetto piú cause, in quanto costituiscono o una *somma* o una *sintesi*.

Due fuochi eguali dànno un calore doppio che non un solo fuoco. Se si raddoppiasse il combustibile in una macchina a vapore, ne sarebbe raddoppiata anche la forza motrice. — Se due uomini tirano con la stessa corda due corpi nella stessa direzione, l'effetto totale è dato dalla somma degli effetti separati: se li tirano in senso inverso, l'effetto totale è dato dalla differenza degli effetti singoli; se in senso obliquo, dal parallelogrammo delle forze. — All'accrescimento della luce, del calore, dell'assimilazione, corrisponde un aumento nello sviluppo dei vegetali. — In una società un nuovo malcontento determina un passo innanzi verso la ribellione. - Questi esempi attestano come l'effetto totale di piú cause riunite corrisponda alla *somma* degli effetti separati.

Ma il principio della *composizione delle cause*, così esposto, non è vero in tutto il campo della natura. N'è esempio il composto chimico, che ha proprietà differenti da quelle che distintamente si osservano nei componenti.

A maggior ragione il principio della composizione meccanica delle cause non è direttamente applicabile ai fatti d'ordine fisiologico. Non si può dire ad es. che il sapore del sale di piombo sia la somma pura e semplice dei sapori dell'acido acetico, del piombo, e dei suoi ossidi, che sarebbero appunto

i sapori componenti. Né le proprietà della lingua, in quanto è composta di piú sostanze chimiche, potrebbero farci prevedere che essa gusta. Osserviamo infine che una sola e medesima causa può produrre effetti eterogenei e simultanei. Il sole produce i movimenti planetarî, la luce, il calore. La terra è causa della caduta dei corpi, e a essa si devono i fenomeni della bussola.

§ 59. L'eliminazione.

Un solo effetto può essere prodotto da cause diverse e molteplici. Sono diverse le cause che producono il piacere e il dolore; diversi gli agenti che stimolano il sistema nervoso; diverse le forze che influiscono sulla salute e sulle malattie; diverse le maniere di campare la vita, e molte le cause possibili di morte. I raggi solari e la combustione sono le cause piú ordinarie del calore; ma ne sono cause anche l'attrito e l'elettricità. I venti, l'acqua, il vapore, l'energia animale, la combustione (come nella polvere da cannone) ecc. sono egualmente capaci di determinare un movimento. Dunque, dato l'effetto, non è per questo data assolutamente la sua causa. Se una ruota gira, non possiamo da questo inferire la causa del suo movimento.

A determinare pertanto la causa *vera* di un fatto, è necessario sceverarne le circostanze, per distinguere le essenziali da quelle non essenziali, guardandoci però dal supporre come presenti piú cause di quelle che abbisognano. La natura nulla fa inutilmente; e un effetto, osservò il Newton, sarebbe inutilmente prodotto da piú cause, quando potesse essere prodotto da un numero di cause minore.

Le cause *vere* adunque si scopriranno *eliminando* le circostanze accessorie. Se uno mangia un cibo, e in seguito muore, dato che tutte le altre circostanze siano rimaste immutate, la causa della morte sarà il cibo mangiato; se le altre circostanze furono pure mutate, converrà apprezzarne l'azione, ché la causa potrebbe risiedere in una o piú di esse, anziché nel cibo mangiato.

§ 60. La legge.

Dopo queste osservazioni circa il concetto, il valore, e l'applicazione del principio della causalità, è facile comprendere in che consista la legge. Se nel diverso comporsi degli elementi causativi non solo reali ma anche virtuali, noi scopriremo il simile, il costante, avremo, per cosí dire, limitata concettualmente la varietà stessa; nell'apparente disordine avremo scoperto l'ordine; avremo rintracciato nel fatto l'uniformità del rapporto, o insomma la sua legge. Alla legge pertanto si giunge generalizzando il risultato dell'osservazione, cioè estendendo quel rapporto che si è riconosciuto costante tra due fatti, a tutti gli altri casi *simili*, reali o possibili.

Sotto questo rispetto la legge ci si presenta come espressione di un rapporto fondamentale di *somiglianza*. Perché ad es. possiamo inferire che gli animali muoiono, occorre che si rassomiglino nelle proprietà essenziali agli esseri organici, poco importando se siano dissimili per altre proprietà.

Spiegare un fatto significa appunto ritrovare una somiglianza. Un movimento si spiega con un altro movimento: i lampi si spiegano applicando loro le leggi dell' elettricità, ossia rassomigliandoli ad altri

fenomeni elettrici; la polarità dell'ago calamitato si spiegò assimilando l'intero globo a una calamita: l'attrazione celeste assimilandola, come fatto, al peso d'un corpo qualunque terrestre: i fatti della natura umana si conobbero quando si lasciò d'isolarli dagli altri fatti naturali, onde si comprese che aveano leggi comuni con questi.

L'allungamento di una spranga di ferro esposta al sole, l'innalzamento della colonna di mercurio nel tubo di un termometro portato in un luogo caldo, il gonfiamento di una vescica chiusa contenente aria, messa sopra una stufa accesa, sono tre fatti che hanno in comune la dilatazione dei corpi rispettivi, diversi per la sostanza e lo stato di aggregazione molecolare, in seguito a riscaldamento. In ciò i tre fatti si rassomigliano, e questa somiglianza è la loro legge: ossia la legge che il calore dilata i corpi (Ardigò).

Fra le leggi si devono distinguere quelle propriamente dette *causali*, che esprimono un rapporto di successione costante, dalle leggi che non sono causali, ma esprimono il costante *coincidere* di determinate proprietà, quale ad es. la legge per cui l'oro ha un certo peso specifico e cristallizza nel sistema cubico.

Speciale valore e carattere ha la legge che può dirsi *ideale*, che consiste in una prescrizione morale e giuridica; e così pure la legge *matematica*, che è un principio fisso puramente logico, e che, non importando la successione nel tempo, esclude la causalità.

Le leggi *storiche* sono causali, come le leggi naturali; però non si possono affermare con pari certezza, e si distinguono sia per la specialità del fatto umano, sia per quella *tendenza ideale*, o bisogno spirituale, che agisce come un efficace propulsore del progresso storico.

La legge è per ogni ordine di conoscenza il fine piú alto: alla loro volta però le leggi devono essere tra loro coordinate; e le secondarie devono subordinarsi alle primitive, cioè a quelle piú generali e perciò fondamentali. Per questa subordinazione si esce dalla pura constatazione empirica. Le leggi: *il chinino guarisce le febbri malariche; i gas hanno una forte tendenza a traversare le membrane animali; l'incrociamento migliora le razze animali e le specie vegetali; la lega di piú metalli è piú dura dei componenti*, e altre ancora, sono - notava il Mill - leggi *empiriche*, cioè non si sono peranco derivate da leggi piú generali; ma si può sperare che la subordinazione in avvenire si otterrà, come già si ottenne per altre leggi. Ad es. era da prima puramente empirica la legge dell'ascensione dell'acqua nelle pompe aspiranti; poi fu riportata alla legge della pressione dell'aria, da cui fu possibile dedurla. Si corresse per questa deduzione - precisando i limiti dell'applicabilità del principio - l'erronea credenza che l'altezza dell'ascensione dovesse essere sempre la stessa per l'acqua come per ogni altro liquido, anziché relativa alle condizioni d'azione della causa (altezza, temperatura ecc.), e al diverso peso dei liquidi. Naturalmente le maggiori difficoltà alla deduzione s'incontrano per i fatti piú mutevoli e perciò piú complessi, come i fatti biologici, psicologici, sociali, nei quali pertanto le leggi empiriche sono in maggior numero.

Le leggi empiriche hanno tuttavia una grande importanza. La generalizzazione della gravitazione non rende inutili le leggi di Keplero circa i movimenti planetarî, le quali anzi sono dalle leggi generalissime di Newton rese piú precise. Poiché il fatto concreto del movimento planetario ha per noi un grande interesse,

dobbiamo singolarmente preoccuparci non soltanto delle leggi generali, ma anche di quelle secondarie che lo rappresentano. Analogamente importa moltissimo che si conoscano non soltanto le leggi generali della medicina, ma anche i casi concreti delle malattie speciali; e un uomo di Stato dovrà conoscere, oltre le leggi generali di un buon governo, anche tutto ciò che particolarmente riguarda il popolo governato.

§ 61. Tre forme di spiegazione dei fatti.

Con le leggi si spiegano i fatti. Sono tuttavia possibili piú modi per scoprire la legge, e darle un solido fondamento reale. Lo Stuart Mill indicò le tre forme di spiegazione che seguono:

1.° Si spiega un effetto complesso determinando le leggi delle cause distinte che lo producono.

Combinando il peso con l'impulso impresso ai proiettili, noi spieghiamo i movimenti dei pianeti. In altri termini, questi movimenti si spiegano osservando come siano il resultato delle due cause, il peso e la forza tangenziale. Si spiega il salire d'un pallone ricorrendo alle leggi del peso e dell'elasticità gazosa, determinando il peso esatto e l'elasticità della nostra atmosfera, e il peso specifico della massa del pallone.

2.° La spiegazione si presenta spesso come una scoperta che indica uno o piú legami intermedí tra un antecedente e un conseguente.

Ciò che a primo aspetto appare causa diretta e immediata d'un fenomeno, può non essere che l'antecedente lontano. Se si preme il grilletto del fucile, la palla parte. La ragione di questo fenomeno sarà data dalla determinazione di una serie di fatti intermedî; e ciascuno di questi sarà assimilato a qualche

fenomeno già noto. Lo scatto del grilletto sviluppa calore; il calore infiamma la polvere; la polvere è una massa molto combustibile; la combustione sviluppa dei gaz che, chiusi entro uno spazio ristretto, acquistano una forza espansiva grandissima; questa forza espansiva proietta la palla.

3.° La terza forma di spiegazione consiste nel fare rientrare una legge in un'altra, o nel riunire un certo numero di leggi in una legge più generale che le comprenda tutte.

Il peso terrestre e l'attrazione celeste, che sono il risultato di generalizzazioni distinte aventi tra loro dei rapporti, rientrano nell'unità della gravitazione universale, che è quindi una loro spiegazione.

I fatti intermedi sono tutti *più generali* dell'effetto combinato. Prendiamo per es. la sensazione del dolce. Il potere assorbente delle membrane animali per le diverse sostanze è una legge generale di cui la sensazione del gusto non è che un esempio e un'applicazione. Il turbamento molecolare che segue il contatto dei nervi gustativi con lo zucchero, non è che un caso dell'affinità chimica e molecolare. Infine il legame dei fenomeni fisici del cervello con l'effetto mentale della sensazione del dolce, non è che una forma particolare della legge generale dell'unità psicofisica.

La causalità è un rapporto di successione costante e ininvertibile. (Certo il concetto di causalità è soggettivo, ma ciò non vuol dire che essa si risolva in una pura abitudine, distruttibile: l'indeterminismo idealistico solleva gravi obbiezioni). La causalità ha per la scienza un valore obbiettivo. Posta la molteplicità delle cause possibili d'un fatto, o degli effetti d'una data causa, l'eliminazione è necessaria a scoprire la causa vera. Mediante la determinazione della causalità si costituisce la legge, che esprime un rap-

porto fondamentale di somiglianza. Si possono distinguere più specie di leggi. Nella natura le leggi debbono essere concepite secondo il loro rapporto, in quanto sono empiriche e primitive, o secondarie. Furono distinte tre forme di spiegazione dei fatti.

ESERCIZI

65. S'illustri la nota sentenza *Vere scire est scire per causas*; e si metta in luce con esempi la differenza esistente tra il concetto volgare e quello scientifico di causa. — Non si deve confondere la causa di una cosa con il suo fondamento. Per es. la giustizia non è la causa ma il fondamento di un buon governo (del quale infatti partecipa), mentre la giustizia stessa potrebbe meglio dirsi la causa della felicità dello Stato (concetto non inerente a quello di giustizia). — Si citino altri esempi analoghi.

66. Si dichiari perché il principio di causalità si possa esprimere anche così: « Ogni mutamento che noi possiamo percepire è intelligibile »; e si dimostri che la causalità, mentre esprime l'unità formale della coscienza, designa altresì la continuità oggettiva dei fatti (per es. del lampo e della burrasca).

67. Si riportino esempi di collocazione complessa di fatti, de' vari risultati della composizione di più cause, e della possibilità che un fatto risulti da diverse cause.

68. Scelto un fatto, si proceda alla sua analisi per determinarne, con l'eliminazione delle circostanze accessorie, la vera causa.

69. Con esempi si dimostri come a fondamento d'ogni legge stia un rapporto di somiglianza.

70. Si rilevi la differenza che corre tra le leggi causali e le leggi etico-giuridiche, onde un fatto naturale non si deve intendere come l'esecuzione d'una legge prestabilita, essendo questa piuttosto un suo conseguente. Ma ciò forse significa che la legge non è che un simbolo della realtà? (S' illustri il principio secondo il quale la natura spiega se stessa).

71. Si citino esempi di leggi, secondo le loro varie specie indicate nel testo; e delle tre forme, ivi pure indicate, di spiegazione dei fatti.

CAPITOLO XI

Il fondamento logico dell'induzione.

SOMMARIO. — § 62. Analogia e induzione. — § 63. Il problema dell'induzione. — § 64. La conservazione della forza. — § 65. Induzioni certe e incerte.

§ 62. Analogia e induzione.

Anche l'analogia (51) è una forma d'induzione in quanto, sebbene non si giunga per essa alla legge, si muove però anche nell'analogia dal fatto concreto, di cui si estende il valore logico. L'induzione (53) ne differisce perché la considerazione del fatto è in essa assunta molto più estesamente. Per analogia dalla caduta del corpo A posso inferire la caduta del corpo B. Per l'induzione, dalla caduta dei corpi A, B, C . . . . inferiamo la legge della gravità, cioè il cadere del corpo in quanto corpo, in ogni spazio e tempo, come ritmo della realtà, universale e costante. In generale noi, per l'induzione, costruiamo sulle basi del passato l'avvenire, ossia diventiamo capaci, entro certi limiti, di prevederlo. Stabiliamo insomma una legge, la quale diventa per noi un'attesa legittima, una garanzia di ciò che avverrà. — Ma come possiamo assicurarci che estendendo il dominio logico della nostra esperienza oltre ogni confine di spazio e di tempo, e quindi pur al di là dello sperimentabile, non siamo vittime di un'illusione?

§ 63. Il problema dell' induzione.

Aristotele, al quale risale la teoria logica dell'induzione, la concepí come un ragionamento per cui giungiamo all'universale procedendo dal particolare. Raccogliendo ed enumerando piú casi particolari, possiamo formulare un principio generale. Se il miglior nocchiero è quegli che sa l'arte sua, e cosí il miglior auriga, e via dicendo, possiamo conchiudere che è migliore nell'arte sua colui che la conosce. - Ma in forza di quale elemento assolutamente dimostrativo è possibile trarre dalla semplice enumerazione di casi particolari un principio generale? Non è possibile che un caso particolare contrario tolga all'induzione ogni valore?

Questa *instantia negativa*, disse Bacone, esige un'*instantia positiva*, un elemento di ragione o di fatto che renda impossibile il contrario di ciò che si ammette induttivamente: quindi l'induzione dovrebbe nascere da una enumerazione *completa* dei casi particolari. Superando essa per contro ogni limite fisso di spazio e di tempo, supera l'enumerazione di casi particolari noti, e si estende al di là. Ma in base a quale principio può avere tale e tanto valore logico?

Non può ammettersi, come principio sufficiente a legittimare l'induzione, l'abitudine (56), perché questa è un elemento soggettivo, mentre all'induzione si attribuisce un valore oggettivo. Perciò lo Stuart Mill ritenne che fondamento dell'induzione fosse il principio dell'uniformità della natura. *Cause simili in condizioni simili producono effetti simili*. Cosí il principio dell'induzione si confonde con quello della causalità o della somiglianza dei fatti.

Le difficoltà non sembrano tuttavia eliminate. Alla stessa uniformità della natura infatti non si può prestar fede se non in quanto esprime la nostra esperienza. Ma che cosa ci assicura che questa abbia un valore assoluto, abbracciando veramente la natura nella sua essenza piú intima, al di là di ogni limite di spazio e di tempo, se essa è già per sua natura limitata e relativa? Per l'esperienza si sono formate in noi associazioni mentali che possiamo giudicare affatto relative; e non si comprende infine come la pura associazione mentale possa dar vigore e base sufficiente a una legge che la trascende.

Evidentemente adunque l'induzione abbisogna di un principio che spieghi alla sua volta l'uniformità della natura. Questo principio non può essere il dato della pura esperienza, sebbene debba esserne un'espressione; e si può riporre nella *identità dei rapporti fondamentali del divenire.* L'identità è un postulato, ma è necessaria a intendere la natura. Se infatti questa ci presenta leggi di cui non è possibile dubitare, occorre riconoscere che la legge non è una pura visione del pensiero, ma la espressione profonda della stessa realtà naturale, la rivelazione intima dell'essere, il quale dunque è un ordine per sé, o, come è stato detto, la ragione stessa materializzata.

È uniformità il naturale continuarsi delle cose. Acceso il fuoco, e riscaldata l'acqua di una macchina a vapore, un operaio ne alza una leva, e tosto si move una lunga serie di apparecchi in tutti i piani e in tutte le stanze di un grande stabilimento industriale, si svolgono i fili del cotone, e si tessono questi insieme, in drappi, a disegni diversi. Lo stesso avviene in altro stabilimento cosiffatto, da qualunque parte siano stati presi il ferro che servi a fare gli ordigni, il carbone che riscalda, l'acqua introdotta, il cotone impiegato. Il lavoro riesce eguale anche se ai vecchi si

sostituiscono ordigni nuovi, quando questi siano della stessa forma; e il lavoro varia variando degli ordigni la forma. Ciò vale come ora, così in un tempo precedente, o futuro, e immancabilmente, purchè le condizioni restino le medesime. Analogamente può essere riguardata la natura, potendosi questa considerare come un grande stabilimento, in cui l'operaio, l'agente, è l'uomo, o un animale all'uomo inferiore. Perciò il fisico è sicuro che un esperimento gli riuscirà in ogni parte del mondo, in ogni tempo, da qualunque parte siano presi i materiali di una sua macchina o di un suo apparecchio; e il chimico è sicuro che otterrà il suo risultato, dovunque siano presi i suoi reagenti; e il naturalista, che osserverà lo stesso effetto, sul minerale, sul vegetale, sull'animale, in qualsivoglia parte del mondo, e in ogni tempo, date le circostanze medesime. Perciò la geologia spiega la formazione delle roccie, non dubitando che in ogni tempo precedente, e in ogni luogo, gli agenti naturali si siano comportati come attualmente; e, non solo per le pietre della terra, ma anche per quelle che cadono dal cielo. L'astronomo spiega i fenomeni dei corpi celesti, trovando che la stessa fisica del nostro globo determina le condizioni di ciascun astro, e i rapporti di tutti fra loro. Ciò perchè v'è tra i fenomeni e le cose uniformità, o, se si vuole, continuità. Ogni cosa è nel mondo fisico un tutto rispetto alle sue parti; e un tutto è una parte rispetto a un tutto maggiore.

Lo spostamento di una parte grande o piccola nel continuo dell'essere, importa una conseguenza in tutto il resto. Una conseguenza nell'insieme non manca mai, sia che cada una foglia da un albero in autunno, o si sposti un pianeta o un sole. Se piccola è la conseguenza prodotta dalla caduta di una foglia, piccola è del pari la conseguenza dello spostamento d'un sole, quando si rapporti il sole alle grandezze che stanno ad esso come la terra alla foglia.

La continuità e la solidarietà fra le cose è tale, che una cosa particolare è determinata in tutto e per tutto dal suo rapporto con le altre cose. L'altezza della colonna di un barometro, in un dato luogo e momento, è determinata per una parte dalla temperatura dell'aria che la circonda, e quindi dalla temperatura generale della regione, e quindi da quella della terra, e da quella del sole, e dalle cause cosmiche universali, onde il sole ha la sua costituzione calorifera; e per un'altra parte, dalla densità dell'aria, la quale è pure l'effetto ultimo di una serie di cause infinita. Dicasi lo stesso dello stato liquido, e del peso, e, in una

parola, della sostanza del mercurio. Ciò poi che osserviamo dell'altezza d'una colonna barometrica, deve estendersi a qualunque altro fatto naturale, che è sempre l'eco di tutto il resto dell'esistenza universale.

L'uniforme però non esclude il vario. Non sempre si crede che l'ignoto rassomiglierà al noto, o che l'avvenire sarà simile al passato. Nessuno crede che la successione delle pioggie e del bel tempo sarà l'anno venturo la medesima che in quest'anno, anzi se il corso della natura fosse, in questi casi particolari, il medesimo, il fatto sarebbe ritenuto straordinario. Aspettare la costanza nei casi in cui la costanza non deve aspettarsi; credere per es., che essendo occorso in un certo giorno dell'anno un avvenimento fortunato, un tal giorno sarà sempre fortunato, sarebbe un enorme pregiudizio. In realtà il corso della natura è vario; anzi l'esperienza ha insegnato a sostituire il vario in molti casi in cui si presumeva l'uniforme. Ad es. per un abitante dell'Africa centrale, alcuni anni sono, niente poteva parere più fondato sull'esperienza che questo: tutti gli uomini sono neri. E non è molto che la proposizione « tutti i cigni sono bianchi » era per gli Europei un esempio punto equivoco dell'uniformità del corso della natura. L'esperienza finalmente svelò il duplice errore.

Le produzioni della natura sono ammirabilissime, ma soggette a perire, per dar luogo ad altre non meno ammirabili. Le sue potenzialità sono infinite, e non si confinano nelle poche forme di un dato tempo. Essa è prodiga dei suoi miracoli, e li distrugge con maravigliosa noncuranza, perché sa che con immensa facilità ne crea di maggiori. Se un pittore arriva a dipingere un bel tramonto, lo serba come cosa cara e di gran pregio, e lo guarda con cura gelosa, memore dello studio e della fatica e del tempo che gli è costato. La natura che sa colorire tramonti infinitamente più belli, per ogni sito, ne dipinge ogni sera uno diverso; e ve lo cambia, quasi folleggiando, ad ogni istante, finché poi, mutando capriccio, di un tratto lo cancella.

Ma se esistesse la pura e semplice varietà, la natura sarebbe come un corso eternamente disordinato, sterile, inutile, di elementi. All'incontro, la stessa pluralità delle cose è soggetta all'uniformità per due principali rispetti: 1° Il numero delle cause è determinato; 2° il carattere di ciascuna causa è definito come se si trattasse d'una causa unica. Le cause che producono la morte

sono numerose, ma sono tutte determinate, e possono essere conosciute e definite con certezza e precisione. Essendo possibili più cause diverse, non sempre possiamo prevedere un fatto qualsiasi; ma una volta che si sia determinato il numero esatto degli antecedenti possibili, si è certi che l'effetto attuale è il risultato dell'uno o dell'altro di questi. L'azione degli antecedenti è necessaria e costante; e nell'immensa varietà degli antecedenti e dei conseguenti, nelle infinite manifestazioni naturali, domina un ritmo fondamentale.

Non v'è movimento che non sia ritmico, dalla rivoluzione di un astro al battito del cuore; dalla rotazione del sole a quella di un atomo elementare. Ho un pendolo di una data lunghezza, che, urtato casualmente, è messo in movimento oscillatorio. Il movimento oscillatorio è a periodi uniformi, ossia ritmico. Ciò si osserva in tutti i fatti naturali. L'astronomia, la fisica, la chimica, la fisiologia, la psicologia, la sociologia, insomma tutte le scienze dinamiche, sono basate sulla legge del ritmo astronomico, fisico, chimico, fisiologico, psicologico, sociologico, e via discorrendo.

Distingueremo ancora nella natura due ordini d'uniformità. Osserviamo infatti in essa un ritmo fondamentale, indistinto e continuo, nel quale si succedono dei periodi, o ritmi singoli, in cui il ritmo generale si specializza infinitamente, senza esserne distrutto. Una cellula nuova che si formi nel cervello di un uomo non toglie l'individualità preesistente del cervello, ma la specializza. Una foglia che nasca sulla terra, o una oscillazione nuova impressa a una foglia dal vento, non tolgono l'individualità della terra e meno ancora del sistema solare abbracciante la individualità subordinata della terra, ma la specializzano: come le vibrazioni secondarie accompagnanti le più forti nel suono di uno strumento musicale lasciano sussistere la nota predominante, e nello stesso tempo la specializzano. In una quercia non si trovano due foglie perfettamente identiche, e ciò perché furono varie le circostanze in cui le singole foglie si produssero. Ma le molte foglie si devono a un piano che possiamo dire unico, abbozzato nel germe microscopico del seme dell'albero; il quale piano, per così dire, è una variazione accidentale di un altro piano precedente, che si potrebbe pur chiamare unico, contenuto nel germe del seme di un albero più antico, dal quale provenne il nostro per via di molte generazioni di quercie, succedenti le une alle altre.

Abbiamo così due ordini di uniformità corrispondenti l'uno all'indistinto precedente (nell'esempio citato, il seme) e l'altro ai distinti che ne risultano come specializzazione (nel caso nostro le foglie della quercia). Ancora: Abbiamo l'uniformità indistinta e universale che si esprime con le leggi più generali, come la *conservazione della forza*, e la *gravitazione*; e un ordine di uniformità o distinzioni multiple che rappresentiamo con leggi particolari, subordinate a quelle generali. In questo doppio ordine di uniformità si svolge, come in un circolo, l'infinito succedersi dei fenomeni.

Indistinti e senza forma sono diffusi nella massa leggiera instabilissima e uniforme dell'aria i principi onde, coll'aiuto di alcune sostanze inorganiche del suolo, quali il ferro, la soda, la potassa, la silice, la calce, la magnesia, il fosforo, lo zolfo, si formano le piante e gli animali. Questi principi sono l'azoto, il carbonio, l'idrogeno e l'ossigeno; o liberi, o combinati in acido carbonico, acqua, ammoniaca. Tratti dall'aria, col mezzo di processi d'assorbimento semplicissimi, ed entrati nel circolo della vita, negli stadî successivi di essa passano per combinazioni chimiche più e più variate e complesse; e con ciò vanno anche assumendo forme e proprietà sempre nuove e più importanti; finché da ultimo, consumate per l'esercizio quelle stesse prerogative che aveano acquistate perfezionandosi, si disfanno e tornano di nuovo all'aria. E da essa poi, in seguito, ancora, *con vece assidua*, al circolo di prima.

L'acido carbonico, l'acqua e l'ammoniaca si trasformano, per il processo disossidante della vegetazione, in amido e albumina. E queste sostanze nelle operazioni digestive e assimilative dell'organismo animale, si trasmutano per la combinazione via via crescente dell'ossigeno respirato, in adipe, in fibrina, e in quelle altre sostanze che si trovano nel sangue e che, variamente modificate per la presenza di principi organici commisti, ne compongono i tessuti molli moltiformi e le ossa. Per l'ulteriore combustione poi, importata dalla stessa attività degli organi, gli elementi istologici non azotati si risolvono in acido carbonico, e gli azotati in urea ed ammoniaca. E così nella progressione delle formazioni organico-vitali si ha una serie graduata e continua di sostanze e di funzioni; prima, ascendendo, dall'aria ai corpi vivi; poi, discendendo, da questi all'aria medesima. Onde, se si volessero ridurre tutte le forme d'induzione a sillogismi, la pre-

messa maggiore sarebbe l'uniformità della natura, e la premessa minore sarebbe una legge particolare (*Ardigò*).

Concludendo, possiamo formulare la concezione monistica dell'universo, a cui conduce la tesi dell' uniformità, nei seguenti termini:

1.° La natura è una serie di fatti che si prolungano da un lato nel passato, e dall'altro nel futuro: e la serie dei fatti passati e dei fatti futuri è infinita.

2.° Una realtà sperimentale determinata (per es. il grado barometrico, igrometrico e termico dell'aria della stanza dove ci troviamo) suppone una sfera di altre realtà circondanti, che concorrono a costituirla. Questa sfera ne suppone un'altra maggiore in cui è contenuta; e questa un'altra ancora piú grande, e cosí all'infinito.

3.° Un fatto particolare risponde a una legge specifica, ed è determinato da un ambiente particolare; ma presi insieme quei fatti singoli che costituiscono un ordine specifico, risaliamo poi a un ordine di fatti superiore. Cosí la legge biologica richiama alla mente la ragione sua nella legge chimica, e l'ordine naturale degli animali quello degli organismi in generale al quale si subordina; e cosí via.

4.° Il modo del prodursi d'ogni fenomeno dipende assolutamente dai rispettivi fattori naturali.

§ 64. La conservazione della forza.

Se i rapporti fondamentali dell'essere, o del divenire, rimangono costantemente i medesimi, l'energia cosmica, ossia l'energia in cui l'essere o il divenire consistono, rimane identica: mutano necessariamente le sue manifestazioni, ma non muta la sua quantità. La forza né si crea né si distrugge, ma soltanto si trasforma.

Le varie scienze hanno infatti scoperto come i vari fenomeni siano l'uno la trasformazione dell'altro; per es. l'azione dei vulcani si spiegò per il calore interno della terra che si converte in forza meccanica. È ben nota del resto l'importanza che nell'interpretazione dei fenomeni assume il principio del movimento, e quindi quello della trasformazione.

Il principio dell' uniformità della natura ha pertanto nella legge della conservazione della forza il suo fondamento positivo,

in quanto a determinate variazioni nel movimento (in cui di fatto la così detta *forza* si risolve) non possono non corrispondere determinati fenomeni, i quali, in date circostanze, non possono essere che quelli matematicamente determinabili in ordine alla detta legge, e quindi costanti.

§ 65. Induzioni certe e incerte.

Non tutte le induzioni nostre circa la natura sono certe, perché le nostre cognizioni non sono sempre a ciò sufficienti. Sono certe le induzioni della matematica (che però sono sostanzialmente deduzioni), e possono essere certe anche le induzioni della fisica e della chimica se trattano gli elementi primitivi e piú semplici dell'universo. Meno certe sono le induzioni della biologia, qui incontrandoci nel fatto della *individualità.* Due molecole di zolfo o di carbonio, allo stato puro, si comportano sempre allo stesso modo. Ma se cogliamo da una medesima pianta due semi che non presentino alcuna differenza apprezzabile, e ne provochiamo la vegetazione in circostanze presumibilmente identiche, è molto probabile che non ci diano due piante perfettamente simili.

Gravi errori si possono commettere assumendo come certe induzioni incerte. Tra gli uomini e gli animali inferiori ad es. esistono dei rapporti biologici strettissimi; ma ciò molte volte non basta a inferire che un trattamento utile agli animali inferiori, in determinate condizioni fisiologiche, sia utile del pari, date le stesse condizioni, all'uomo. Anzi, malgrado i detti rapporti strettissimi, ci sono delle differenze notevoli anche fra uomo e uomo, come tra caso particolare e caso particolare, siano pure dello stesso genere; e nelle induzioni queste differenze non devono trascurarsi.

Per questa molteplicità di differenze si osservò che la fisiologia per es. non offrirà mai alla medicina una base cosí sicura come la scienza della materia inorganica alle industrie.

Ma se un'induzione è incerta, si può tuttavia con l'esperimento raggiungere quel grado di certezza che permetta di stabilire la legge. Cosí infine a poco a poco si ordinano nella scienza i fatti naturali.

L' induzione acquista un valore logico assoluto se diventa impossibile pensare il contrario, ma in ultimo essa abbisogna della deduzione, che può partire dall'uniformità della natura o meglio dall' identità fondamentale (razionale) dei suoi rapporti. (Importantissimo è pertanto, nella scienza, il principio della conservazione dell'energia). Conviene distinguere tra induzioni certe e incerte, e avvalorare di queste ultime quanto piú è possibile il fondamento.

ESERCIZI

72. Si raffrontino mediante esempi l'induzione e l'analogia; e si dichiari come differiscano dalla pura associazione delle idee.

73. Gli Scolastici dicevano a ragione che non bisogna discutere *adversus negantem principia*; cioè che non bisogna ragionare se non con le persone che credono alla ragione. Ma ben si disse che l'uso della ragione non deve risolversi in un acrobatismo intellettuale.

74. « Nessuno certo ha fatto l'esperienza di cio che *è* futuro, ma ciascuno ha l'esperienza di ciò che *fu* futuro ». Si commenti questa acuta osservazione del Priestley, in relazione al valore razionale dell'induzione.

75. Si diano esempi d'induzioni certe e incerte.

CAPITOLO XII

I metodi induttivi (secondo Giovanni Stuart Mill).

SOMMARIO. — § 66. La scoperta e la prova. — § 67. Metodo di concordanza. — § 68. Metodo di differenza. — § 69. Metodo della concordanza nell'assenza. — § 70. Metodo delle variazioni concomitanti. — § 71. Metodo dei residui. — § 72. Norme complementari.

§ 66. La scoperta e la prova.

Scoprire la legge causale di un dato ordine di fatti è il fine che si propongono singolarmente le varie scienze; ma la scoperta non ha valore scientifico se non quando sia accompagnata dalla *prova*, ossia dalla dimostrazione della sua verità. A questo fine lo Stuart Mill suggerì e illustrò quattro metodi fondamentali: di *concordanza*, di *differenza* e della *concordanza nell'assenza*, delle *variazioni concomitanti* e dei *residui*.

§ 67. Metodo di concordanza.

Il metodo di concordanza è dal Mill enunciato con questo canone: « *Se due o più casi di un fenomeno, oggetto della ricerca, hanno soltanto una circostanza in comune, la circostanza nella quale solo tutti i casi concordano, è la causa (o l'effetto) del fenomeno.*

Supponiamo questi tre casi:

1.° caso: A B C (antecedenti) - *a b c* (conseguenti)
2.° caso: A B D (id.) - *a b d* (id.)
3.° caso: A C E (id.) - *a c e* (id.)

Tra i conseguenti *a b c* - *a b d* - *a c e* si osserva come un solo sia l'effetto comune ai tre casi, *a*; il fenomeno *a* si produce adunque in tutti e tre i detti casi. Tra gli antecedenti uno è comune, A: vale a dire che l'antecedente A è presente tutte le volte che *a* si verifica. Se ne inferisce che *a* non può essere effetto di B, perché si produce anche nella sua assenza (3.° caso); e che non può essere effetto di C, perché si produce anche nell'assenza di C (2.° caso), né di D, perché si verifica anche nel 1° e nel 3° caso in cui D non si trova, né di E assente nei primi due casi: dunque sarà effetto di A, antecedente che, come ripetiamo, trovasi in tutti e tre i casi.

Per esempio, *più* corpi, in circostanze *differenti*, entrano in fusione e si volatilizzano parzialmente, quando sono sottoposti a una forte temperatura: la fusione e la volatilizzazione dei corpi hanno dunque evidentemente per causa il calore, unica circostanza comune.

Il valore della prova in questo metodo non è assoluto. Infatti il concordare di *a* con A potrebbe essere l'effetto di una causa anteriore rimasta nascosta, cosicché il rapporto di *a* ad A non sarebbe che apparente. Perché il rapporto di causalità apparisse di fatto, si dovrebbe aver sperimentato tutti i casi possibili; oppure l'evento che si suppone sia effetto dovrebbe succedere immediatamente alla produzione di ciò che si ritiene causa, come ad es. la frattura al colpo. Non sempre però il metodo di concordanza è

sufficiente a stabilire questo rapporto; e allora può soccorrere efficacemente il metodo di differenza.

§ 68. Metodo di differenza.

Il canone di questo metodo è il seguente: « *Se un caso nel quale il fenomeno si verifica e un caso in cui non si verifica, hanno in comune tutte le circostanze meno una, questa presentandosi soltanto nel primo caso, la circostanza per la quale solo i due casi differiscono è l'effetto, o la causa, o parte indispensabile della causa del fenomeno.*

Poniamo questi due casi:

1.° A B C (antecedenti) - *a b c* (conseguenti)
2.° B C (id.) - *b c* (id.)

Col metodo di concordanza si osservò in che cosa più casi di un fenomeno concordavano: col metodo di differenza si osserva in che differiscono. Ed è agevole vedere che i due casi presenti differiscono in questo: nel 1° caso è presente A tra gli antecedenti e *a* tra i conseguenti: nel 2° caso mancano l'uno e l'altro. Ossia, mancando A, manca anche *a*, gli altri antecedenti e conseguenti rimanendo immutati; perciò A si assume come causa di *a*.

Il metodo di differenza consiste pertanto nell'eliminare non le circostanze differenti, ma quelle comuni. Se, soppresse queste, il fenomeno non si verifica, esse non sono da ritenersi la causa del fenomeno.

Tutte le volte che la pressione atmosferica si esercita sulla camera barometrica, il mercurio si eleva nel tubo: sopprimiamo questa pressione facendo il vuoto; se il mercurio scende, la causa cercata sarà il peso dell'aria.

Mentre adunque il metodo di concordanza riposa sul principio che « niente di ciò che può essere eliminato è collegato al fenomeno da un rapporto di causalità » — il metodo di differenza riposa sul principio che « tutto ciò che non può essere eliminato è collegato al fenomeno da un rapporto di causalità ».

A questo processo logico si devono quasi tutte le conclusioni induttive che facciamo a ogni istante della vita quotidiana. Quando ad es. l'azione del bere è seguita dalla cessazione della sete, non esitiamo a ritenere il secondo fatto conseguenza del primo. Se un uomo muore colpito da una palla, tutte le circostanze essendo rimaste le medesime ad eccezione della ferita, si attribuisce a questa la causa della morte. Se ne' varî casi in cui i corpi passano dallo stato solido allo stato liquido, e da questo allo stato gaziforme, nessun altro mutamento s'è prodotto ad eccezione del mutamento nella temperatura, se ne inferisce che a questo mutamento devesi la trasformazione dello stato dei corpi. Dicasi lo stesso dell'azione che hanno in medicina i purganti, gli emetici, i diuretici, i narcotici, gli stimolanti, gl'irritanti. Rimane così fuori di dubbio per es. l'azione del chinino nelle febbri di malaria. In fisiologia la funzione di un nervo è precisamente stabilita quando, tagliato il nervo, cessa la funzione.

Questo metodo ha su quello della concordanza il vantaggio di scoprire la causa con perfetta sicurezza, sperimentando direttamente. Ma se esso s'impiega utilmente per i fenomeni che si possono produrre a volontà, non si può impiegare affatto quando l'esperimento artificiale è impossibile; e in questo caso si pratica piuttosto il metodo di concordanza.

Supponiamo per es. che si voglia cercare la causa della doppia rifrazione della luce. Il fenomeno si può produrre a volontà con più sostanze, e per es. con lo spato d'Islanda. Ma se si vuol sapere da quale proprietà dello spato d'Islanda il detto fenomeno dipenda, non si può far uso del metodo di differenza, non trovandosi un'altra sostanza simile in tutto, tranne che in una proprietà, allo spato d'Islanda. La sola maniera di eseguire questa ricerca è adunque nel metodo di concordanza, per cui si osserva che la proprietà comune a tutte le sostanze che dànno la doppia rifrazione, è la struttura cristallina; e quantunque non tutte le sostanze cristalline abbiano la proprietà della doppia rifrazione, è però logico concludere che le due proprietà sono connesse, e che una delle condizioni necessarie della doppia rifrazione è pertanto la struttura cristallina.

§ 69. Metodo della concordanza nell'assenza.

Se il metodo di differenza non è applicabile, gioverà estendere l'applicazione del metodo della concordanza nel metodo della *concordanza nell'assenza*, che risulta dei due metodi sopra enunciati, combinati.

Il canone logico di questo metodo è il seguente: *Se due o più casi nei quali il fenomeno ha luogo hanno una sola circostanza comune, e due o più casi nei quali non ha luogo non hanno di comune che l'assenza di questa circostanza, questa, per cui le due serie di casi differiscono, è la causa o parte essenziale della causa.*

Poniamo questi due casi:

A B C (antecedenti) - *a b c* (conseguenti).
A D E (») - *a d e* (»).

A è da assumersi, per il metodo di concordanza, come causa *di a*.

Se si verificano poi due altri casi, quali i seguenti:

B C (antecedenti) *b c* (conseguenti)
D E (») *d e* (»)

in cui evidentemente all'assenza di A corrisponde l'assenza di *a*, si è confermato che A è causa di *a*.

Perché ad es. il vetro, l'ambra, la resina, la ceralacca stropicciate attraggono i pezzettini di carta e le pagliuzze? Per il metodo di concordanza la causa di ciò si riconosce consistere nell'essere i detti corpi cattivi conduttori dell'elettricità. Volendo applicare il metodo di differenza si dovrebbe sopprimere questa proprietà, ma la soppressione non essendo possibile cercheremo altri corpi su cui, differendo le proprietà, lo strofinio non abbia il medesimo effetto. Si osserverà allora che l'effetto manca, nonostante lo strofinio, nei metalli, i quali sono buoni conduttori di elettricità. Saremo perciò indotti ad affermare con maggiore certezza che la causa della proprietà attrattiva è appunto nell'essere, i corpi suddetti, cattivi conduttori dell'elettricità.

§ 70. Metodo delle variazioni concomitanti.

Il canone di questo metodo è il seguente: *Un fenomeno che varia in una certa maniera tutte le volte che un altro fenomeno varia alla stessa maniera, è una causa o un effetto di questo fenomeno, o v'è collegato per qualche fatto di causazione* ».

Poniamo che si corrispondano le due serie A B C (antecedenti) e *a b c* (conseguenti). Se in un altro gruppo abbiamo A_2 B C e a_2 *b c*, possiamo inferire che A e *a* sono fra loro in un rapporto di causalità.

Variando ad es. la quantità di calore in un corpo, osserviamo il variare concomitante della sua dilatazione, e arriviamo così alla legge che il calore dilata i corpi: il calore (antecedente) si assume come causa della dilatazione (conseguente).

Quando adunque una variazione in determinati antecedenti si accompagna sempre a una rispettiva variazione nei conseguenti, tutto il resto rimanendo invariato, se ne inferisce che tra gli antecedenti e i conseguenti rispettivamente varianti, esiste un rapporto di causalità.

Un esempio dell'utilità dell'impiego di questo metodo ci è offerto dalla spiegazione del fenomeno delle maree. Noi non possiamo sopprimere, secondo il metodo di differenza, la causa presumibile di questo fenomeno; ma possiamo notare, dopo molte osservazioni, che le variazioni nelle maree corrispondono alle variazioni che avvengono nella posizione del sole e della luna, nello spazio. L'accordo costante esistente tra queste variazioni ci fornisce una dimostrazione non meno conclusiva che il metodo di differenza.

Così s'è potuto stabilire che tra la forza dell'ostacolo e la rapidità con cui cessano le oscillazioni del pendolo, esiste una concomitanza rigorosa, e che, se gli ostacoli fossero completamente soppressi, il movimento sarebbe perpetuo. Pure con il metodo delle variazioni concomitanti si stabilisce il rapporto delle condizioni fisiologiche con i fatti psichici, dell'ambiente fisico e sociale con la moralità, e via dicendo.

La concomitanza nelle variazioni può essere diretta o inversa. Ad es. l'attrazione è in ragione diretta delle masse, e in ragione inversa dei quadrati delle distanze. Può anche essere relativa a determinati limiti, quale

è la congelazione nel rapporto della diminuzione della temperatura dei corpi con il loro volume. Talora il limite può essere oltrepassato per mezzo del ragionamento, e così infatti si è potuto stabilire la legge d'inerzia, benché non si sia potuto ottenere il movimento assolutamente persistente, non potendosi eliminare tutte le cause perturbatrici; ma si è osservato che, col diminuire di queste, il movimento acquista progressivamente una persistenza maggiore. Tale è il metodo che si dice, nelle scienze sperimentali, *passaggio al limite.*

§ 71. Metodo dei residui.

Sottratta da un fenomeno la parte che si sa, per induzioni anteriori, essere l'effetto di determinati antecedenti, ciò che resta fra i conseguenti sarà effetto di quello fra gli antecedenti che si è trascurato. Questo è il canone del metodo dei residui.

Supponiamo che si abbiano gli antecedenti A B C e i conseguenti *a b c*. Per induzioni precedenti sappiamo che causa di *b* è B, e che causa di *c* è C: resterà che causa di *a* sia A.

Tale metodo consiste adunque nell'eliminare (l'eliminazione è il carattere comune dei quattro metodi) gli antecedenti e i conseguenti il cui rapporto causale è già noto: ciò che resta fra i conseguenti sarà effetto degli antecedenti rimasti.

Fu così che l'odore sparso nell'aria dall'elettricità guidò a scoprire la sostanza chimica ozono. L'elettricità magnetica si scoperse osservando che le oscillazioni dell'ago magnetico cessano più presto sopra una lastra di rame, perché altro non rimaneva a cui attribuire il fatto fuorché la qualità della lastra. —

Leverrier avverti alcune anomalie del pianeta Urano perché, eliminate le cause note del movimento normale, comprese che le perturbazioni non potevano essere che un fenomeno residuo, e si scoprí il pianeta Nettuno. — Improvvise variazioni nelle statistiche fanno pensare a nuove cause agenti. - Quasi tutte le scoperte dei corpi semplici nella chimica si dovettero a segni o tracce che non si potevano riferire ai corpi conosciuti.

Il metodo dei residui vale specialmente quando l'uso degli altri metodi abbia avuto risultato negativo.

§ 72. **Norme complementari**.

I metodi che abbiamo esposti e discussi suppongono che sussistano due condizioni: 1° che a ciascuno effetto corrisponda una sola causa, un solo insieme d'antecedenti; 2° che gli effetti che differiscono possano essere distinti l'uno dall'altro, e considerati a parte.

Le due condizioni però possono mancare, perché a un effetto possono, come vedemmo, corrispondere piú cause diverse (59, 60); e gli effetti, anziché restare distinti e indipendenti, possono alcune volte mescolarsi in un totale omogeneo. Le tre cause, vento, pioggia, inalzamento della temperatura, producono tre effetti distinti, come l'agitarsi d'una superficie d'acqua, l'ingrossarsi dei fiumi e dei torrenti, la sensazione di calore. Ma in altri casi l'incontro di piú cause non ha per risultato fuorché l'aumento della quantità dell'effetto. Ad es. molti affluenti alimentano il mare; i venti coesistendo con le cause che producono le maree, rendono queste piú forti; tre locomotive applicate a un treno ne aumentano la rapidità. Il viaggio d'una

cometa è il risultato di molti influssi, ed è impossibile leggere nella faccia d'una cometa la lunga storia della sua metamorfosi. Un invalido, entrato in un asilo ospitaliero, ricupera le forze e la salute, e a questo risultato, ch' è uno e indivisibile, contribuiscono molteplici condizioni e cause.

La situazione di un fenomeno è dunque, ripetiamolo (58), complicata; e tanto piú complicata diventa quando s'incontrano influenze contrarie. L'effetto d'una discussione non ci suggerisce l'idea del fatto che ha motivato il conflitto. Il guadagno netto che alla fine dell'annata ha ottenuto il commerciante, non ci fa conoscere i rapporti delle spese e degli incassi.

Alcune volte avviene che una tendenza contraria neutralizzi le altre tendenze favorevoli, ma queste non cessano, per questo, d'agire. Non cessa d'agire ad es. la forza del peso d'un pallone che si sollevi nell'aria; ma continua ad agire, sebbene sotto forma contraria, combattuta com' è da una forza superiore.

Tutti i corpi tendono verso la terra; l'uomo tende a soddisfare il suo interesse naturale; il despota tende ad abusare del potere. Anche se queste tendenze non si effettuano, non rimangono perciò annullate.

Inoltre, anche se tra due fatti si sia stabilito un rapporto di causalità, non è sempre facile determinare quale dei due sia causa, e quale effetto, potendo agire e reagire l'uno sull'altro, ed essere quindi a vicenda causa ed effetto. Cosí l'industria produce ricchezza, ma la ricchezza promuove l'industria. Lo studio acuisce l'intelligenza, ma l'acutezza dell'intelligenza favorisce e rende piú caro e proficuo lo studio. Il buon senso e l'intelligenza d'un popolo contribuiscono a mantenere un governo sulla via della giustizia; ma alla sua volta un governo giusto e saggio contribuisce

allo svolgimento dell'intelligenza e al buon senso d'un popolo. L'ubbriachezza è spesso conseguenza dell'indebolirsi dell'intelligenza, ma questa è alla sua volta indebolita dall'ubbriachezza. L'educazione svolge la natura; ma la natura facilita l'educazione. Il carattere nazionale è effetto di cause determinate, ma reagisce sulle stesse circostanze da cui trae la propria origine.

Molti fatti sono dunque, nel rispetto causale, complessi, sia perché possono avere piú cause diverse, sia perché possono essere allo stesso tempo causa ed effetto. Sembrano fatti semplici la prosperità d'un paese, il rialzo e il ribasso del costo dei viveri, l'aumento della popolazione, un'azione volontaria; ma in realtà sono complessi, e molte sono le cause che possono concorrere a determinarli.

Ciò posto, sarà utile valersi delle seguenti *norme complementari d'indagine*: 1.° *moltiplicare le osservazioni*. Poiché un effetto può corrispondere a piú cause diverse, è necessario moltiplicare le osservazioni, affine di scoprire da quali altre cause quel dato fatto potrebbe dipendere; cosí, per l'eliminazione, potrà essere scoperta la causa vera. Ad es. avendo studiato gli accessi molteplici della dispepsia, e scoperto che possono esserne cause la cattiva o insufficiente nutrizione, l'eccesso del lavoro, la mancanza d'esercizio, l'intemperanza, l'aria cattiva, il clima, i dolori morali ecc. potremmo decidere con maggior sicurezza quale di tutte queste cause possibili fu in un dato caso quella reale. Del pari un'estesa statistica della criminalità e del pauperismo ce ne rivelerà le varie cause possibili, lumeggiando con ciò la causalità particolare di un caso determinato.

2.° Constatata la complessità di un fatto è necessario riferire i singoli suoi elementi a singole cause, e se ciò non sempre è possibile, si può ricorrere al sussidio della deduzione, giovandoci anche delle cognizioni che già possediamo intorno all'oggetto della ricerca. Così la conoscenza della legge di gravità, della resistenza dell'aria, delle stratificazioni terrestri e via dicendo, concorre a scoprire le leggi dell'oscillazione del pendolo.

3.° Gioverà infine scegliere un piccolo numero di casi quanto meno è possibile complicati, e su essi rivolgere particolarmente l'osservazione analitica. Ad es. i primi principî dell'ottica non si rintracceranno nelle funzioni della vista, o nelle lenti complicate, ma nella riflessione della luce in uno specchio o in altra superficie, da cui il fatto della rifrazione della luce apparisce nella forma piú semplice.

La prova della verità si raggiunge principalmente, come ha dimostrato il Mill, con i quattro metodi (fondamentali) *di concordanza, di differenza, delle variazioni concomitanti e dei residui. Il metodo di differenza, nei fenomeni che si producono artificialmente, dà una certezza perfetta, e si può associare a quello della concordanza applicata all'assenza. La concomitanza nelle variazioni può essere diretta e inversa. Il metodo dei residui surroga gli altri metodi. A complemento dell'indagine converrà moltiplicare le osservazioni, riferire gli elementi d'un fatto complesso a singole cause, giovarsi della deduzione, e rivolgere infine l'osservazione a un piccolo numero di casi quanto meno complicati è possibile.*

ESERCIZI

76. Si riportino esempi di applicazione di ciascuno dei quattro metodi di Stuart Mill, oltre a quello risultante dalla combinazione dei primi due. (Si potrà anche rilevare come il metodo dei residui sia pur compreso, per qualche rispetto, negli altri metodi).

77. Si dimostri come un solo caso di non-coincidenza tra due fenomeni che si credevano fra loro legati da un rapporto di causalità, comprometta tutta la forza probativa che risultava dalle coincidenze fino allora constatate; onde per lo scienziato il valore comparativo dei casi positivi e negativi è inverso a quello che appare all'uomo ignorante, per il quale un caso positivo pesa piú che dieci casi negativi.

78. Quale differenza esista tra le due proposizioni seguenti: « L'acqua bollente fa salire la colonna barometrica al livello di 100 gradi »; — « un' eclisse è il presagio d' una calamità pubblica ».

79. S' illustrino con esempi, in applicazione dei metodi della ricerca, e anche all'infuori di questi (poiché la ricerca scientifica non si lega assolutamente ad alcun formalismo), questi tre rapporti: *Posita causa, ponitur effectus. — Sublata causa, tollitur effectus. — Variante causa, variatur effectus.*

CAPITOLO XIII

La prova. Ipotesi e probabilità. Il vero.

§ 73. Prova diretta e indiretta.

Qualunque sia il processo che si segue nella soluzione di un determinato problema, l'argomentazione che ad essa conduce si assume con valore di *prova*. Questa può dunque essere *deduttiva*, *induttiva* e *analogica*; e può, quanto al suo valore, essere certa o incerta, vera o verosimile.

La prova si distingue ancora in *diretta* o *indiretta* o *apagogica* (ἀπάγω - devio). La prova diretta consiste nel trarre la conseguenza dal principio, l'effetto dalla causa, o nello scoprire il principio o la causa a cui si devono una data conseguenza o un effetto; e se il sapere fosse perfetto, essa basterebbe. L'indiretta o apagogica (*deductio ad absurdum*) deriva la verità della tesi dalla impossibilità del suo contrario, e può anch'essa avere valore assoluto. Sia per es. da provare che il triangolo equilatero non può essere rettangolo.

Usando della prova indiretta si comincia con l'ammettere che sia, e si procede poi a dimostrare che il triangolo deve essere anche equiangolo; ma poiché ciò è impossibile, perché il triangolo dovrebbe allora avere tre angoli retti, si conchiude che è vera la tesi da cui si è mossi, ed è falsa l'ipotesi contraria.

È pure indiretta la prova per cui, data una premessa disgiuntiva, si escludono singolarmente tutti i membri della disgiunzione meno uno; onde resta dimostrato che è valido solo questo. È chiaro che perché questa prova abbia un valore assoluto, la disgiunzione dev'essere completa.

La prova diretta è l'unica possibile per i primi principî, fondamento di ogni scienza, e per le verità assiomatiche, non essendo queste deducibili da principî o verità superiori. — Gioverà ora fissare della prova i principî supremi.

§ 74. I principî supremi della prova.

Sono i principî della ragione; ma ciascuna scienza ha pure principî propri, come la Fisica l'inerzia e la conservazione della forza, la Meccanica le leggi fondamentali e più generali del movimento.

Fra i principî supremi sono da comprendere i *postulati* e gli *assiomi*. Il postulato non è una verità direttamente dimostrabile, ma è tale che senza esso la realtà non sarebbe intelligibile: perciò il postulato si assume come verità necessaria. Tale è per il Mill il postulato dell'uniformità della natura (63); e i suoi postulati ha la Geometria, per i quali si rende possibile la costruzione delle figure.

Gli assiomi sono proposizioni necessarie il cui contrario è assurdo; per es. la proposizione che tra due

punti non può essere tracciata che una sola retta. L'origine degli assiomi non è però nella ragione *pura*, perché ogni dato razionale, sia pure il più semplice, si collega in origine con l'esperienza sensibile. Inoltre ogni assioma esprime una definizione dell'oggetto che esso riguarda. Anche la definizione è pertanto un principio fondamentale, e, come già notavamo, è il necessario presupposto della prova. - La teoria della prova offre però un più vasto campo d'indagine, anche in relazione all'ipotesi.

§ 75. L'ipotesi esplicativa e la sua verificazione.

L'ipotesi consiste in una proposizione dubbia che si assume, mancando una proposizione certa, come provvisoriamente vera, allo scopo di spiegare un dato gruppo di fatti (ipotesi esplicativa): il suo valore è pertanto del pari ipotetico, problematico. Tuttavia l'ipotesi può avere, come principio di prova, un'importanza capitale, ed essere anzi fondamento di un'intiera scienza, come nell'astronomia l'ipotesi dell'attrazione universale, nella chimica l'ipotesi della teoria atomica, nell'ottica l'ipotesi che la luce è un movimento ondulatorio.

Non deve però mancare all'ipotesi, perché sia valido principio di spiegazione, un fondamento razionale ed empirico. Ad assicurarci di questo fondamento servono la deduzione delle sue conseguenze, e la comparazione di queste con i fatti. L'esame non si rivolge in questo caso direttamente all'ipotesi, che ha sempre un carattere generale e quindi astratto, ma a quelle conseguenze che si prestano all'osservazione. La legge d'inerzia per es., che è il fondamento della meccanica

e quindi della fisica, non si può verificare direttamente. Questa legge, infatti, afferma che, nell'assenza di ogni causa esterna, un corpo in movimento deve continuare a muoversi indefinitamente in linea retta; ora, noi non possiamo osservare alcun movimento rettilineo continuo. I movimenti nati dal peso sulla superficie del globo sono in linea retta, ma s'arrestano; i movimenti degli astri nel cielo sono continui, ma non si producono in linea retta. La legge d'inerzia non può dunque essere confermata sperimentalmente nei suoi dati immediati, ma è confermata dall'esame delle conseguenze, perché queste forniscono una spiegazione soddisfacente dei fatti.

Non basta tuttavia che i fatti si accordino con la causa supposta, ma è necessario che senza di questa non siano spiegabili. La verificazione, anche se fosse incompleta, avrà un valore probativo inoppugnabile; sarà poi meno incompleta e piú valida se si scopriranno tracce reali della causa immaginata, le quali non possano essere assegnate ad altra causa. A questo genere d'ipotesi appartengono quasi tutte quelle della geologia circa le epoche della formazione terrestre anteriori all'attuale.

§ 76. L'ipotesi nel procedimento inventivo.

Oltreché come principio di spiegazione di un dato ordine di fatti, l'ipotesi vale anche ad avviare nella ricerca. Funge, cosí considerata, da *idea direttiva*, e può essere suggerita direttamente dall'osservazione, o anche, se cosí possiamo dire, da quell'istinto della verità che Bacone chiamava brillantemente *subodoratio quaedam venatica.*

L'ipotesi, come mezzo di ricerca, è un'anticipazione della ragione sull'esperienza, un *a priori* che si assume provvisoriamente, il cui valore si subordina alla prova sperimentale; e dalla causa *ipotetica* si deve passare alla causa *vera*, fine supremo della ricerca scientifica. Se non si raggiungesse fuorché la verosimiglianza, converrà però dare a questa un fondamento persuasivo.

È manifesta pertanto l'importanza dell'ipotesi nel processo inventivo. Essa vale come epilogo d'una serie d'indagini; ma può anche valere ad avviarle, o insomma a dirigere una costruzione scientifica. Né manca di efficacia pur quell'ipotesi che alla fine fosse stata ripudiata, perché anche il riconoscimento della sua falsità è una scoperta, e vale a chiarire e a rassodare il vero.

L'ipotesi però dev'essere sempre ben maturata dal pensiero critico, e richiede quindi una certa libertà logica. L'ossequio servile all'autorità di Aristotele — onde si diceva *Natura locuta est ex ore illius* — ha per lunghi secoli arrestato il progresso del sapere, facendo credere audacia eccessiva concepire ed esporre nuove ipotesi o verità. Fu merito insigne del Galilei l'aver scosso il giogo della servitú intellettuale che gravava sulle menti. A coloro poi che lo accusavano di porsi in contrasto pur con i libri santi, egli rispondeva con le parole del cardinale Baronio: « Lo Spirito santo ha voluto insegnarci come si va in cielo, non come va il cielo ».

§ 77. Regole dell'ipotesi.

Perché un'ipotesi possa essere scientificamente ammessa, deve subordinarsi a determinate regole:

1.° Non deve mai presentarsi in forma troppo affermativa, come l'ultima espressione d'una verità certa.

2.° Non deve contradire né ai principî della ragione, né ai dati incontestabili della scienza.

Tale non era la comica invenzione, per trasportarci rapidamente da un luogo a un altro, d'un pallone che ci avrebbe mantenuto fermi nello spazio durante il girare della terra, e ci avrebbe deposti nel luogo desiderato! Si dimenticava il fatto semplicissimo che con il nostro globo gira anche l'atmosfera. - Un solo fatto che contradicesse all' ipotesi basterebbe a eliminarla; sarebbe contro di essa (secondo la frase di Bacone) un *experimentum crucis.*

3.° Un' ipotesi veramente scientifica e perfetta dovrà spiegare tutti i fatti che per essa si pretende spiegare, ed essere la sola capace di spiegarli.

4.° Conviene preferire le ipotesi semplici alle ipotesi troppo complesse e troppo vaghe. La natura infatti non fa sforzi inutili, e agisce sempre seguendo il principio della minore resistenza.

5.° Ogni ipotesi che noi sappiamo *a priori* assolutamente inverificabile, non merita mai un gran credito; ma non conviene dimenticare che ciò che oggi pare inverificabile, può non esserlo in avvenire.

Si obbiettava a Copernico che se la sua dottrina era vera, Venere doveva avere delle fasi come la luna, ciò che, si diceva, non è. All'epoca in cui l'obiezione si formulava, i mezzi non permettevano di riconoscere le fasi di Venere; l' invenzione del telescopio ha permesso di constatarle.

Il perfezionamento degli strumenti ha nella storia della scienza un'importanza considerevole, rendendo possibili verificazioni per l'addietro impossibili. Non sono molti anni per es. che si dichiarò chimerica la pretesa di constatare la composizione chimica degli astri. Oggi l'analisi spettrale permette di distinguere nella profondità del cielo la presenza d'un dato metallo o gaz.

§ 78. Verificazione dell'ipotesi razionale e sperimentale.

Enunciata l'ipotesi, è necessario verificarla, e il processo della verificazione sarà diverso secondo che si tratti d'ipotesi esplicative razionali o sperimentali.

Delle esplicative già dicemmo che si verificano traendone le conseguenze logiche, e confrontandole con i fatti reali, cioè deduttivamente: se l'accordo di questi con quelle sussiste, l'ipotesi diventa accettabile. L'ipotesi razionale, che riguarda puri rapporti logici, per cui si assume un principio allo scopo di spiegare una determinata affermazione, si verifica col puro ragionamento. Ad es. i teoremi della matematica, prima che se ne stabilisca la prova, hanno un valore ipotetico, e il processo della verificazione è razionale, consistendo nel ricercare verità anteriormente stabilite, da cui il dato del teorema possa dedursi. L'ipotesi sperimentale si verifica sperimentalmente, cioè constatando o producendo il fatto supposto. Si suppone per es. che un gaz, in determinate condizioni di temperatura e di pressione, si converta nello stato liquido? Si attueranno le dette condizioni, e la prova potrà convalidare l'ipotesi, trasformandola in verità certa.

La verificazione dell'ipotesi sperimentale può farsi generando la presunta causa d'un dato ordine di fatti, o indagando il suo modo di azione; e nell'uno come nell'altro caso si dovrà ricercare se l'ipotesi è in accordo con i fatti. Si dovrà determinare, quanto piú è possibile, almeno il grado della *probabilità*, se la certezza dovesse sfuggire.

§ 79. Probabilità e sua determinazione.

Ciò che accade sempre, in date circostanze, come l'alzarsi del sole, e la fine della vita umana, si considera certo. Ciò che non accade sempre, ma qualche volta, come l'alzarsi del sole in un cielo oscuro, il continuare della vita d'un uomo, poniamo, fino a 70 anni, non è certo; ossia non si è certi che il fatto pensato avverrà. A questa situazione intermedia si applica il termine di *probabilità*.

La probabilità dipende pertanto dal non conoscere tutte le circostanze del fatto supposto: se queste si conoscessero tutte, esso non sarebbe probabile, ma certo. Il grado della probabilità è dunque relativo alla conoscenza delle circostanze del fatto supposto. La probabilità che un individuo, di cui non conosco fuorché il nome, muoia entro l'anno, muta completamente se si apprende ch'egli è all'ultimo periodo della consunzione.

Aumentando le proprie cognizioni intorno a un dato oggetto, cresce dunque in generale l'approssimazione del nostro pensiero alla realtà, e si rende possibile e razionale l'adesione a una credenza piuttostoché a un'altra. Poniamo che la verità approssimativa sia un proverbio, o un principio morale o politico che si assume col valore di massima. La determinazione del suo valore dipenderà dalla determinazione delle condizioni nelle quali esso è vero, e di quelle in cui o non è vero compiutamente, o è addirittura falso. Valga come esempio la massima machiavellica « il fine giustifica i mezzi »; o l'altra contraria « l'onestà è la migliore politica ».

I ragionamenti analogici che si basano, come sappiamo, sul confronto delle somiglianze e delle diffe-

renze, conducono pure a verità approssimative, cioè a verità il cui valore è relativo a quello dei rapporti conosciuti e al loro numero, e delle quali si può quindi determinare, col grado della verosimiglianza, anche quello della inverosimiglianza.

Nell'aderire pertanto col pensiero a una probabile verità, abbiamo un freno e una guida sia nella cultura che possediamo, sia nella nostra stessa esperienza. Ciò che contraddice a questa è da noi, d'ordinario, respinto. Per es. stentiamo a credere alla perfetta rettitudine di chi mostri grande dimestichezza con persone note come disoneste La ripugnanza ad ammettere ciò che contraddice alla nostra esperienza è poi massima circa i fatti fisici, perché crediamo alla uniformità della natura. - La probabilità è anche suscettibile di calcolo, e se ne possono formulare i casi principali matematicamente.

§ 80. Il calcolo della probabilità.

Se alla probabilità di un evento concorrono alcune circostanze favorevoli, a cui fanno contrasto altre circostanze, è possibile determinare quantitativamente il grado della probabilità dell'evento.

Pongasi ad esempio come probabile il fatto a, e le circostanze favorevoli al suo accadere siano m, ed n quelle contrarie. Il grado della probabilità sarà rappresentato dalla frazione $\frac{m}{m+n}$; sarà cioè relativo al rapporto del denominatore col numeratore, ossia sarà rappresentato del quoziente della frazione.

I casi possibili, data questa determinazione aritmetica astratta, sono innumerevoli; ma possiamo logicamente distinguere i cinque casi seguenti, che dipendono dalla determinazione quantitativa di m e di n. 1.° $m = o$; la frazione $\frac{m}{m+n}$ sarà pure eguale a o, cioè esprimerà l'impossibilità dell'evento. — 2.° $n = o$, e la frazione equivalendo all'unità, esprime l'assoluta certezza. — 3.° $m = n$, e la frazione equivalente a $1/2$ esprime un'eguale possibilità di ammettere e di escludere l'evento. — 4.° $m > n$, e la

frazione sarà superiore a $^1/_2$, cioè sarà espressione di verosimiglianza; 5.° $m < n$, e si avrà l'inverosimiglianza.

La probabilità può determinarsi anche in relazione a condizioni speciali. Sono classiche a questo proposito le leggi stabilite da Laplace, delle quali ci limiteremo ad accennare quelle per cui si determina la probabilità che avvengano due o più volte fatti indipendenti l'uno dall'altro. Questa probabilità sarebbe data dal quoziente delle probabilità di ciascuno pel prodotto della probabilità di tutti. Se si ricerca per es. la probabilità che giocando un dado due volte di seguito si abbia tutte e due le volte il medesimo numero, poiché la probabilità che esso esca in una giocata è di $^1/_6$, per due giocate sarà di $\frac{1}{6^2}$.

La valutazione della probabilità non può sempre essere numerica, richiedendosi in alcuni casi la valutazione qualitativa. In una causa giudiziaria per es. non è il numero dei testimoni che *per sé* basta ad informare circa la reità o l'innocenza dell'imputato.

In generale la determinazione del grado di probabilità è tanto più difficile quanto più è complicato l'ordine dei fatti che si riguardano, maggiore essendo proporzionatamente il numero degli elementi ignoti circa il complicarsi delle cause dei mutamenti. - In ogni ricerca, del resto, qualunque debba essere il risultato, devesi adottare, col senso esatto del *vero*, un criterio rigoroso.

§ 81. Il vero e il criterio della verità.

Una sensazione è vera per se stessa, ma questa è verità soggettiva. Perché la verità sia obbiettiva, deve corrispondere alla realtà esterna (1). Quale è pertanto lo strumento di cui dobbiamo valerci per accertarcene? Quale insomma è il criterio propriamente detto della verità?

Se la verità non è nel puro pensiero, che può essere fallace, né nelle cose, le quali, per rispondere a *verità*, devono essere pensate, consisterà nel rapporto del pensiero con le cose: ma come decidere se questo rapporto sussista adeguatamente?

Cartesio ripose il criterio della verità nella chiarezza e distinzione delle idee, ma è evidente che questo criterio è soggettivo. Può essere chiara e distinta un'idea obbiettivamente erronea.

Si è fatto ricorso anche al *senso comune*, e in Cicerone si legge infatti la massima: *In omni re consensio generis humani pro veritate habenda est.* Ma non si può adottare il senso comune come criterio della verità, per le seguenti principali ragioni: 1.° Il senso comune porta confusione, ammettendosi per esso troppi principî; 2.° il senso comune spesso si contradice; ammette per es. tanto che i sensi c'ingannano, quanto che ci fanno concepire direttamente il mondo esterno; 3.° il senso comune fu molte volte smentito dalle teorie scientifiche, per esempio dalla teoria del moto della terra; 4.° il senso comune è, di fronte alla scienza, incompetente; 5.° il senso comune non è fisso e immutabile, ma instabile. — Si aggiunga che le stesse credenze dette di senso comune sono spesso l'effetto di pura suggestione.

Si è detto che neppure l'*inconcepibilità del contrario* può assumersi come criterio di verità, perché il falso è falso anche se concepibile, e non sempre è falso ciò che appare inconcepibile. N'è esempio la credenza per cui si escludeva che esistessero gli antipodi, poiché non si concepiva come potessero esservi uomini che camminassero con la testa all'ingiú. Ma se il contrario è inconcepibile perché assurdo, non si può negare che questo criterio valga alla prova del vero (72).

Il problema del criterio della verità suppone in ogni caso che sia risoluto il problema dell'*essenza* della verità. Se ad es. la verità si ripone unicamente nel pensiero divino, il criterio della verità sarà la rivelazione. Se è riposta nel pensiero umano in quanto si modella

sulle cose, per una *necessità naturale* (ma ciò suppone una speciale filosofia della conoscenza), diverranno criterio della verità l'osservazione e l'esperimento, in quanto servono ad accertare il fatto *obbiettivo* (53). Se due persone, notava il Littré, escono da due luoghi, uno troppo caldo l'altro troppo freddo, ed entrano in un terzo ambiente di temperatura media, una di esse dirà che il nuovo sito è freddo, l'altra dirà che è caldo. Chi deciderà? L'impersonale termometro, le cui indicazioni hanno, nella questione del valore del suddetto giudizio, un peso assoluto.

Moltiplicando le osservazioni si allargherà anche il dominio del vero, e s'integreranno o correggeranno concetti inadeguati o imperfetti, sostituendo alle verità *presunte* le verità *necessarie*.

Una cosa ci è tanto più *nota* quanto maggiore è il numero degli esperimenti di cui è stata oggetto.

Se una fiamma s'è soltanto veduta, è nota soltanto per la sensazione visiva: se oltre a vederla, la si è toccata, ci è nota anche per la proprietà di scottare. — I nostri *dubbi* si eliminano mediante esperimenti. Si suppone che un dato oggetto sia di legno: ad assicurarsene lo si sottopone a opportuni esperimenti; e se ne acquista così una notizia sicura. Tale notizia è certezza, ed è verità oggettiva. — Non solo: ma quando con gli esperimenti il concetto intorno a un dato genere di cose si sia arricchito di dati, di notizie, il concetto stesso si può *applicare* a cose simili anche se queste non si possono esperimentare direttamente. Un macigno che si trovi sulla cima inaccessibile di una montagna, si pensa come duro, mobile, divisibile, anche senza farvi sopra gli analoghi esperimenti, perché le dette proprietà si sperimentarono già su corpi accessibili. Così le ossa rimaste in un fossile richiamano alla mente dello zoologo l'idea della specie estinta, e di quanto fu distrutto delle parti molli non mai vedute nè visibili. Se uno zoologo scopre un animale sconosciuto e vede ch'è un mammifero, sa, anche senza esaminarlo, ch'è fornito di polmoni, di vertebre, e di tutti gli altri organi comuni ai mammiferi. Parimenti gli effetti delle

luci siderali bastano per il fisico ad indovinare le sostanze materiali che bruciano nei corpi celesti.

Con l'esperimento si correggono *errori*. Il volgo crede che la balena sia un pesce, per la forma del corpo e perché vive nell'acqua; e crede che il pipistrello, poiché vola nell'aria, sia un uccello. Per contro lo zoologo, che possiede piú dati sperimentali, dalla mancanza delle branchie inferisce che la balena è un mammifero, e dalla costituzione delle ali inferisce che è un mammifero anche il pipistrello.

Un' idea inoltre che si possieda diviene il campo nel quale s' inquadrano altri dati percettivi. Allargandosi questo campo, si allarga l'àmbito del noto, del certo, del vero. Trovandomi una sera, scrive l'Ardigò, ad ascoltare la musica in una grande piazza in mezzo a molta gente, un bambino tenuto per mano da un uomo che ritenni essere suo padre, vide passargli vicino una carrozza tirata da un cavallo che andava lentamente al passo: e dopo averla guardata un tratto esclamò: Guarda quel cavallo che *cammina!* Si capisce che quel bambino s' era rappresentato fino allora il cavallo che *corre*, e accorgendosi che questa rappresentazione non corrispondeva alla percezione attuale, vi annetteva invece la rappresentazione dell'andatura normale dell'uomo. La rappresentazione del *camminare*, in cui prima s' inquadrava soltanto la rappresentazione *uomo*, divenne allora il campo comune alla rappresentazione dell'*uomo* e del *cavallo*.

Cosi dicasi di tutte le cognizioni, le quali si vanno acquistando e integrando appunto mediante nuovi successivi esperimenti.

§ 82. Il Positivismo.

Per *positivismo* s' intende in generale l' uso del metodo *positivo* (cioè del metodo che consiste nell'osservare e nell'esperimentare) nella trattazione dei varî problemi, a qualunque ordine essi appartengano. La parola devesi ad Augusto Comte, ma il principio che lo informa era da molto tempo saputo e professato, come appare per es. nel detto di Pietro Pomponazzi, che il senso e l'esperimento sono la bilancia della verità; e piú ancora nel fatto, che fu applicato decisamente e definitivamente in quella parte della filosofia, ossia del sapere universo (come prima la filosofia era intesa), che si riferisce ai campi ora tenuti dalle diverse scienze naturali. Questo nucleo si venne un po' alla volta ingrossando,

perché talune scoperte delle scienze naturali fecero tosto, come continuarono poi sempre anche in seguito a fare, che si sbandissero definitivamente dalla filosofia certe vedute del passato, come sarebbe, per dirne una, quella della incorruttibilità dei materiali del cosmo dalla luna in su: sostituendovisi stabilmente e orientando definitivamente in un senso nuovo, ma stabile d'ora innanzi, or questa or quella delle discipline filosofiche.

Lo stesso principio metodologico positivistico, che l'unico criterio della verità sia l'esperienza, proclamato prima e solo per la intuizione vaga di rari pensatori, si mantenne fra questi, e ne venne crescendo sempre più il numero e l'autorità per l'esempio delle scienze naturali, e per le scoperte ottenute seguendolo; e intanto si fece sempre più chiara e precisa la ragione del principio medesimo, fino a che poi esso riuscì del tutto sicuro e inconcusso per le scoperte fatte nel campo della psicologia circa l'origine dei fatti mentali: tanto sicuro e inconcusso da non lasciar dubbio sulla perennità del suo valore.

Tutto ciò che di positivo, ossia di garantito dall'osservazione e dall'esperimento del fatto, si ebbe dalla tradizione dell'antichità, costituì l'eredità preziosa, per la quale la scienza ha potuto mantenersi nella sua parte vitale e imperitura, e, arricchendosi via via di ulteriori scoperte, ingrandirsi sempre più, fino a diventare col tempo il tesoro ricchissimo dei veri indefettibilmente assodati che appartengono al sapere di oggi.

Si vide già presto, anche nell'antichità, che per via di puro ragionamento, movendo da principî *a priori*, la scienza riusciva non altro che l'opinione favorita di una scuola; una opinione alla quale una scuola diversa poteva, con tutta facilità e collo stesso diritto, sostituirne un'altra. Ed apparve poi che, da vari sistemi tra loro cozzanti così formatisi, di comune, di superstite, di stabile non rimaneva se non quanto in essi si era accolto dalla osservazione del fatto; e che poi, allo svanire delle costruzioni aprioristiche arbitrarie, durava solamente la tradizione rimasta dei dati sperimentali. Ciò poi si riconobbe ancor più all'epoca rinnovatrice del rinascimento degli studi nell'età succeduta a quella della Scolastica, che aveva ridotto la scienza ad essere non altro che una sterile, noiosa, vana ritessitura di astruserie inconcludenti; e venne così a rassodarsi sempre più la convinzione che solo il fatto percettivamente constatato ha valore obbiettivo (Ardigò).

§ 83. La cosa in sé e la relatività della coscienza.

La percezione è un simulacro, un simbolo della realtà, perché di questa non esprime fuorché l'apparire, l'essere fenomenico. V'è, secondo la dottrina del Kant, al di là del fenomeno un *quid* che non appare, ma si sottrae non pure al potere percettivo, bensì anche al sicuro processo intellettivo; v'è la *cosa in sé* o il *noumeno* (contrapposto al *fenomeno*). Il nostro pensiero è simbolo del reale, perché questo è, nella sua intima natura (nel sostrato dei fenomeni), impenetrabile. La stessa parola parvenza, che noi usiamo per indicare l'oggetto delle nostre percezioni, denota il necessario riferimento a qualche cosa che esiste *assolutamente*.

Due sono, nella dottrina kantiana, le ragioni fondamentali per cui si pone la *cosa in sé*. Questa è un presupposto: 1.° del sensibile; 2.° dell'intelligibile. In altri termini, la *cosa in sé* è un presupposto del tempo e dello spazio, che per il Kant sono le due forme *soggettive* dell'intuizione, onde si ha il sensibile; e quantunque sia inaccessibile, è un presupposto dell'intelligibile, cioè delle categorie e dell'intelletto: è un *concetto-limite*, un limite della sensibilità posto necessariamente dall'intelletto, un *qualche cosa in genere* che si ammette, benché trascendente, come reale. Il soggetto non può estendersi al di là di se stesso, non può raggiungere la cognizione assoluta della realtà, non può pervenire alla cosa in sé; e tuttavia questo oggetto inconoscibile esiste, ed esiste come autonomo, indipendente da noi, e come quel *quid* attivo che produce il fenomeno, lo stato nostro soggettivo, da cui deve necessariamente differire, e di cui è un *correlatum*. Noi ne abbiamo un concetto puramente negativo.

A questa dottrina possono muoversi le seguenti principali obbiezioni: 1.° Quella che si dice la *cosa in sé*, in quanto pensata, sia pure negativamente, cessa d'essere la cosa *in sé*, e si condiziona nel pensiero, diventando pur essa soggettiva e relativa. Pensare è infatti sempre condizionare. 2.° Com'è possibile porre, con un atto del pensiero conoscitivo, l'esistenza di ciò che si dichiara in pari tempo inconoscibile, assoluto, e di cui si dichiara ch'è impossibile dimostrare l'esistenza? Come ritenere, logicamente, non diremo reale, ma soltanto possibile, ciò di cui si nega ogni conoscibilità? 3.° L'intelligenza nostra sente la propria incapacità a esaurire il reale; sente, coi propri limiti, quell'indefi-

nito che li oltrepassa; ma s'intuisce che ciò che oltrepassa questi limiti ed è quindi ignoto o, se si vuole, inconoscibile, non può essere sostanzialmente diverso dal noto e dal conoscibile. Il concepire questo *al di là* come un mondo affatto diverso (tanto da supporre per es. che sia in esso possibile la *libertà*, mentre nel mondo fenomenico esiste come legge universale il determinismo) è pretendere di trascendere la conoscenza, affine di provare che non si può trascendere. Col senso dell'indefinito si rivela in noi l'intima coscienza della possibilità di cognizioni nuove e dell'inesauribile attività del nostro spirito; ci si manifesta l'infinito della natura, che ha un'eco potentissima nell'energia indefettibile del nostro pensiero; ma per esso non si legittima il dualismo di essere e di apparire, di noumeno e di fenomeno. 4.° Se la cosa in sé è un *quid* inesplicabile, come possiamo assumerla a elemento principale di spiegazione nella produzione del fenomeno? 5.° Data la *cosa in sé*, la scienza della realtà non è possibile, se l'essere vero, reale, non è che la *cosa in sé*; né può dirsi scienza quella che avesse a proprio oggetto l'essere non vero, il fenomeno. La scienza della pura apparenza è insomma scienza apparente, o apparenza essa stessa.

Dire che la conoscenza è relativa perché non è completa né illimitata, è cosa ben diversa dal presupporre una conoscenza ultima assoluta, dal quale presupposto sorgerebbe legittimo il dubbio che fosse fallace quel conoscere che è in noi naturale e famigliare. Noi non possiamo del resto neppure imaginare una conoscenza difforme dalla nostra, né possiamo ammettere una specie di verità che non sia quella che concepiamo e definiamo come tale. La conoscenza e il vero sono il risultato necessario della nostra effettiva esperienza; emergono dal dinamismo stesso della natura; e non potevano risultare in altro modo, come non poteva riuscire diverso da ciò che è, il fatto della visione, o il fatto dell'udire, o qualunque altra formazione naturale.

Certamente da un lato il pensiero può chiamarsi simbolo della cosa, perché non è la cosa, pur essendone in certo modo l'espressione; ma questo linguaggio figurato non dimostra che il pensiero come pensiero, o come conoscenza, non sia un fatto nuovo e reale, un fatto naturale, necessario e distinto, come ogni altro, e avente quindi in sé quel valore col quale si manifesta, in quanto è la rivelazione della cosa e del mondo; rivelazione necessaria, che non poteva riuscire diversa da quella che è.

§ 84. La relatività della logica umana e il senso comune.

Le cognizioni che noi abbiamo delle cose sono relative ai nostri organi di senso, all'ambiente nel quale viviamo, alle nostre abitudini mentali. Questo carattere di *relatività* appartiene anche al loro disporsi nella mente, e al modo come si coordinano fra loro e si subordinano ai principî. Insomma anche la nostra logica è *relativa*.

Infatti la logica non è la causa ma l'effetto delle cognizioni possedute, come la fermentazione non è la causa ma l'effetto delle miscele fermentanti. Quante idee noi possediamo di cui non ci domandammo ancora in quale rapporto stiano, e come si debbano conciliare con quelli che chiamiamo i nostri principî; ovvero che solo in progresso di tempo accordammo con questi, forse con un accordo puramente provvisorio e mutabile a ogni lieve occasione!

In una città vivono l'una insieme all'altra molte istituzioni varie e disparate, e perfino anche in contrasto fra loro. Per esempio, un'industria di manifatture e un conservatorio di musica, il carnevale e la settimana santa, una chiesa dove si professa la fede nei miracoli, e una scuola di scienze dove il miracolo è dichiarato assurdo. Queste istituzioni corrispondono ai bisogni dei cittadini, che le crearono appunto allo scopo di soddisfarli; e le crearono ad una ad una, in epoche diverse. Esse si trasformano, e perfino decadono o scompaiono secondo le condizioni dei tempi, o rimangono come vestigio di passate condizioni sociali, continuando intanto a manifestare contro le istituzioni nuove un certo grado di resistenza.

Avviene così tra le istituzioni vecchie e le nuove come tra le specie vegetali. Le più antiche di queste sono, per le mutate condizioni telluriche, sostituite da specie più recenti; ma di loro rimangono, per la forza di resistenza che possiedono, delle traccie, come a rappresentare, sebbene in proporzioni minori, le piante della prima età.

Della logica umana avviene analogamente. L'uomo è un essere logico; ma le sue cognizioni si succedono, si trasformano, si contrastano, si combinano variamente; e sotto le idee nuove rimangono le idee vecchie.

Una formazione naturale qualsiasi sorge in una data epoca e la contrassegna, rimanendone poi, come nelle roccie rispetto ai periodi geologici, i vestigi, mentre succedono, e per così dire si

sovrappongono, altre formazioni. Così un'idea contrassegna l'epoca nella quale sorge, per essere poi sostituita (senza però che scompaia affatto) da altre idee, le quali alla lor volta contraddistinguono altri momenti della civiltà; e non per l'opera di un solo individuo, ma per quella collettiva dell'intiera società. Ciò conduce ad apprezzare il valore delle credenze dette di *senso comune*.

Il senso comune è un insieme di credenze praticamente invincibili, nelle quali pressoché tutti consentono. Chi non partecipa a queste credenze e le combatte, non ha, si dice, *senso comune*. Ma in fondo questo senso comune è un fatto di mera suggestione, la quale, si noti bene, può avere a fondamento il falso. Nel tempio di Efeso esisteva la statua di Diana, e si credeva che se la statua si fosse atterrata, sarebbe avvenuta la fine del mondo. Tale credenza, che si trasmetteva e si conservava per suggestione, perdurò fino al giorno che, abbattuto l'altare, si vide che il mondo continuava a restare in piedi.

Chi nasce e vive in una data epoca, s'imbeve delle idee in essa dominanti, e subisce suggestivamente anche le false senza potervisi sottrarre, come non si può sottrarre alla lingua che gli viene insegnata e che sente parlare. Uno del popolo crede alla realtà del suo angelo custode e del diavolo, come se li avesse visti egli stesso, e ciò *solamente* perché vi credono gli altri. Le stesse credenze religiose sono in gran parte accettate per suggestione, onde infine il Cristiano crede stolto il Buddista, e il Buddista crede stolto il Cristiano. Ciò si ripeta pure delle credenze scientifiche: pare impossibile che anche persone istruite, notevoli per intelligenza, potessero avere una volta idee scientifiche così erronee che per tali sono riconosciute ora perfino dai bambini. Parimenti gli usi e i costumi di un popolo sembrano innaturali a un popolo di usi e costumi diversi, e un popolo non sa conciliare i principî della sua morale con quelli d'un altro popolo o di un'altra epoca.

Come si formano per suggestione, così le idee possono per suggestione abbandonarsi. Nelle nostre campagne un uomo incolto crede alle stregonerie. Ma se un figlio di rozzi contadini va a vivere in città, si spoglia ordinariamente dell'ubbia sciocca delle streghe, e non per ragionamento, ma per la contraria suggestione subita.

La suggestione si subisce tanto più quanto si dimostrano più convinti i loro autori. Quanta è l'influenza che in un pubblico

non proprio infimo esercita un prestigiatore spiritista! E come non opera la suggestione in una folla assembrata! E quanto non è il furore di una moda, quanta la voga di una celebrità!

La società adunque nella quale l'individuo è nato e vive è come una matrice, alla stessa maniera che la specie è, per così dire, la matrice da cui, per un'evoluzione lenta e graduata, esce un organismo. Come questo nascendo porta i caratteri della specie, così l'individuo acquista i caratteri della società, ch'egli (per suggestione) si appropria. Il bambino dell'Europeo vede il feticcio di legno al pari del bambino del Negro: ma solo in quest'ultimo, a vederlo, nasce la persuasione che nell'informe ed esanime oggetto risiedano virtù soprannaturali. La mentalità formatasi fra i Negri è una matrice psichica diversa da quella formatasi fra gli Europei, e così il bambino del Negro subisce un influsso diverso da quello dell'Europeo. E dicasi lo stesso di tutte le abitudini mentali umane.

Si comprende così in parte perchè le idee della civiltà occidentale differiscano da quelle della civiltà orientale; e si spiega così il conservarsi dei pregiudizi. Questi rimangono come nelle formazioni naturali delle specie superiori rimangono gli organi atrofizzati di quelle dalle quali derivano. Per questo principio infine ci spieghiamo perchè tali credenze si dicano verità di senso comune. Si accolgono per suggestione fino dalla prima infanzia; dimodochè all'età della riflessione ognuno le trova già da sè, pronte, spontanee, famigliari, consentanee fra loro e nelle applicazioni loro ai casi particolari di ogni momento, come se sorgessero dalla virtù produttrice dell'attività pensante. Si dice allora ch'esse sono un naturale portato del senso comune; ma è questo un errore simile a quello di chi credesse ad es. che una montagna sia stata fatta addirittura come si vede, anzichè risultare dalla formazione successiva delle roccie che la costituiscono, e per i sollevamenti e gli accatastamenti di queste ad epoche diverse. È un pregiudizio fatale, perchè fa che si creda vero ciò che invece può esser falso; e a liberarsene occorre studiare la storia del pensiero umano, come, a liberarsi dall'erronea credenza suddetta intorno alle montagne, occorre studiare la geologia. La storia del pensiero insegnerà di quali errori le credenze tradizionali e le così dette verità di senso comune siano imbevute, e renderà le convinzioni nostre più solide e razionali (Ardigò).

§ 85. Conoscere e credere.

Conoscere è credere alla realtà di qualche cosa: ma non sempre il credere è anche un vero e proprio conoscere. È tale il credere che si fonda sull'esperienza, per la evidenza del fatto, o sulla ragione, in quanto non è possibile pensare o ammettere il contrario: allora infatti il credere appartiene al dominio della vera scienza. Vi sono per contro credenze fondate sull'autorità, sui bisogni dello spirito, sull'abitudine, sulle passioni ecc. (1).

L'autorità è un fondamento inevitabile della credenza, anche se questa si riferisce al reale, poiché non è possibile che l'individuo verifichi ogni dato di fatto, e per es. i fatti storici. Ma questa credenza può da un lato avvalorarsi anche con la critica e con il controllo indiretto, e dall'altro può essere cieca e rifiutare persino ogni dimostrazione, come avviene piú specialmente nei fanciulli e nelle persone incolte.

Si crede facilmente nella realtà o nella probabilità di ciò che si è sempre creduto, e di ciò che si desidera o spera, mentre si tende a non credere ciò che si teme. La mamma crede nell'avvenire dei figli suoi: il generale comandante d'esercito crede nella vittoria. La passione tende ad affermare il proprio oggetto anche se fosse irreale, poiché dà in certo modo al pensiero un indirizzo mistico. Fra le varie teorie si tende a preferire quella che piú soddisfa le proprie inclinazioni o le abitudini contratte. Anche il consenso altrui, onde una determinata credenza è ripetuta e diffusa, influisce suggestivamente disponendo la mente ad accettarla.

Alla volontà spetta pure adunque una parte nella formazione e nella conservazione delle credenze. La volontà di credere può determinare il credere; e a questo scopo giovano atti che si compiano in conformità alla stessa credenza; per es. volendo acquistare le credenze religiose si può incominciare col compiere le pratiche relative.

La credenza infine può avere gradi diversi: può essere *dubbio*, *opinione*, *certezza*. Quest'ultima esclude propriamente ogni dubbio; ma si può non dubitare perché non si giudica (come avviene nel sogno) dell'obbietto della propria credenza, o perché si riconosce che la credenza abbracciata non può essere falsa. Solo questa seconda certezza è vera certezza. Cosi si distingue la certezza detta *fisica* dalla certezza *morale*. La prima è dovuta a

una sensazione attuale, alla ragione e all'esperienza (come il vero conoscere): la seconda consiste nel credere fermamente pur non sapendo perché si crede (come avviene nello stato passionale).

Esistono due specie di prova, diretta (deduttiva, induttiva, analogica), e indiretta (per riduzione all'assurdo). Sono principî supremi di prova i postulati e gli assiomi. Un principio di prova è anche l'ipotesi, che si valuta in relazione alle sue conseguenze e all'esperimento, e può essere o avviamento alla ricerca o una sua provvisoria conclusione. Anche l'ipotesi deve però corrispondere a determinate regole, e dev'essere verificata in quel modo che comporta la sua natura razionale o sperimentale. Si può giungere, anziché alla certezza, alla probabilità, il cui valore è relativo alle cognizioni possedute dal soggetto (ed è suscettibile di calcolo). Ma quale è il criterio del vero? Il problema è assai discusso (e dalla discussione emerge quale importanza abbia l'esperimento, e quale significato la relatività della conoscenza e della logica umana, e come infine il conoscere differisca dal credere).

ESERCIZI.

80. La scoperta consiste nell'*idea nuova* che sorge a proposito di un fatto nuovo trovato per caso o come che sia. Per conseguenza, a dir propriamente, un metodo sicuro per far delle scoperte non può esistere, non potendo le teorie filosofiche dare la facoltà inventiva e la perspicacia della mente a coloro che non la posseggono, allo stesso modo che la cognizione delle teorie acustiche oppure ottiche non può dare un buon udito o una buona vista a chi ne fosse privo per natura. — Si discuta questo pensiero di Claudio Bernard.

81. Bisogna, diceva Cartesio, supporre un ordine anche tra le cose che non sono naturalmente collegate le une con le altre. Si osservi come questo principio possa avviare a delle cognizioni nuove, insospettate.

82. Si commenti il seguente passo del Newton: « Io non sono ancor riuscito a dedurre dai fenomeni la ragione della gravitazione, e non metto avanti nessuna ipotesi (*hypotheses non fingo*). Poiché tutto quello che non si deduce dai fenomeni, è ipotesi, e le ipotesi, siano metafisiche o meccaniche o di qualità occulte, non devono essere ammesse nella filosofia sperimentale ».

83. Si citino esempi d'ipotesi che si accettano o si respingono per le loro conseguenze razionali o di fatto.

84. Si dimostri la verità del detto di Bacone: *Prudens interrogatio quasi dimidium scientiae.*

85. Tenendo conto delle associazioni delle idee, si rilevi come un'ipotesi possa nascere per la supposizione di un'analogia determinata dall'osservazione d'una analogia (ossia, come disse l'Helmoltz, sarebbe dovuta alla divinazione d'una uniformità).

86. Qualche volta dobbiamo più a un errore particolare che a una verità banale: ha dunque valore praticamente anche una ipotesi falsa.

87. Perché si deve preferire l'ipotesi più semplice?

88. La verificazione dell'ipotesi, notò il Mill, equivarrà a una perfetta induzione solo nel caso in cui nessun'altra legge fuorché quella supposta possa condurre alle stesse conclusioni. (Si dimostri come in questo caso si applichi, nella verificazione dell'ipotesi, il metodo di differenza).

89. Si espongano esempi di probabilità, secondo il duplice rispetto oggettivo e soggettivo, e con un cenno al relativo calcolo.

90. Si riportino e si commentino esempi di credenze dovute a pura suggestione, e di relatività della logica umana, anche considerando la differenza che esiste tra la logica razionale e quella affettiva.

91. Colombo dimostrò di credere alla sfericità della terra imbarcandosi. — Si rilevi quale rapporto sussista tra il credere e l'operare, e l'importanza di questo principio nella condotta umana.

CAPITOLO XIV

Le scienze e il loro metodo.

§ 86. Il criterio della classificazione delle scienze.

Un criterio veramente scientifico per una classificazione delle scienze non si può stabilire se non in relazione alla materia da esse trattata. Deve dunque informarsi ai rapporti obbiettivi esistenti fra i loro oggetti, il che suppone che questi rapporti siano ben noti.

Questo problema, della classificazione, è, per la sua stessa natura, argomento di molte discussioni. Noi ci limiteremo ad assumere come criterio di classificazione il metodo che le scienze possono seguire, e per il quale si distinguono in *deduttive* e *induttive*. Veramente la distinzione che così facciamo non è assoluta, perché ogni scienza induttiva è anche deduttiva, e anzi il suo perfezionamento consiste nel diventare progressivamente deduttiva (51, 54). Tuttavia in alcune scienze predomina per l'indole del loro oggetto il ragionamento, mentre altre si fondano piuttosto sull'esperienza.

§ 87. Il metodo nelle matematiche.

La matematica è la scienza deduttiva, o razionale, per eccellenza. Questo suo carattere è manifesto per lo stesso processo logico che le è proprio, consistente nel partire da principî fondamentali (assiomi e postulati) e nel trarne verità particolari. Tuttavia alla stessa costituzione dei dati fondamentali della matematica non è estranea l'esperienza.

Per creare una quantità numerica è necessario che prima si sia formato sperimentalmente il concetto di numero; e dicasi analogamente per le figure geometriche. Senza l'osservazione e l'esperimento non si sarebbe mai avuto il concetto di linea, di superficie, di sfera, e via dicendo. Nessuno ha mai veduto un poligono a mille lati, e questa figura è quindi una pura creazione mentale; ma gli elementi di cui è composta (linee rette e loro situazione) ci sono offerti dalla esperienza. Il matematico può con una serie di punti succedentisi costituire la linea, perché ha già acquistato il concetto della linea sperimentalmente; se non ne possedesse il concetto, i punti per sé non potrebbero generare la linea.

Come l'osservazione e l'esperimento giovano a dare origine alle concezioni matematiche anche se si dicono *pure*, così giovano pure a ritrovare e a provare una verità matematica. V'è anzi una geometria empirica; e non è affatto improbalile per es. che il rapporto esistente tra la circonferenza e il diametro, e quello tra il quadrato costruito sull'ipotenusa d'un triangolo rettangolo e la somma dei quadrati costruiti sui cateti, siano stati da prima scoperti sperimentalmente.

La Matématica oltreché per il metodo deduttivo si distingue dalle altre scienze anche perché, mentre queste si occupano della qualità, essa si occupa esclusivamente della quantità. Ciò la rende una scienza esatta, anzi l'ideale d'ogni altra scienza. Infatti ogni scienza che tenda a diventare *esatta* deve applicare ai suoi dati, s'è possibile, il calcolo, per cui si darebbe la spiegazione razionale dello stesso mutare delle qualità. Ad es. le variazioni qualitative del suono si spiegarono esattamente quando si poté dedurle dalle variazioni delle vibrazioni impresse dal corpo vibrante a un mezzo elastico, e dalla propagazione in questo delle vibrazioni medesime.

§ 88. Il metodo nelle scienze storiche, morali e sociali.

Le scienze storiche hanno per oggetto il passato; e poiché la massima parte di questo non può essere conosciuta per le nostre osservazioni personali, dobbiamo ricercarne la prova per mezzo della *testimonianza*.

Il testimonio può essere veridico, ma è anche possibile che sia stato tratto in inganno, o può avere coscientemente mentito. Chi non sa che alcune volte l'interesse e la passione combattono e vincono il bisogno naturale di essere veridici?

Pertanto è necessario sottoporre le testimonianze a una critica rigorosa e sagace. I fatti d'ordine scientifico si possono verificare riproducendoli; di quelli d'ordine storico, che naturalmente non si possono riprodurre, è necessario esaminare la natura e i caratteri, e vedere se sono *possibili*, *verosimili*, e *probabili*. Ma poiché possono sembrare inverosimili e perfino

impossibili fatti che realmente sono verosimili e possibili, converrà saper sospendere quando occorra, prudentemente, il proprio giudizio, in attesa di nuovi fatti e di nuove testimonianze che vengano a illuminarci. Un fisico che cent'anni fa avesse affermato la possibilità del fonografo, del telefono, del velivolo, non avrebbe trovato credito. E miracoli sarebbero apparsi una volta la locomozione a vapore, il telegrafo elettrico e senza fili, l'illuminazione a gaz ed elettrica, ecc. ecc.

La verosimiglianza logica non è del resto sufficiente perché un fatto sia ammesso come storico: occorrono, all'induzione, elementi di fatto.

È pure necessario, ritornando ai testimoni, tener conto, in primo luogo, del *numero* delle persone che attestano il fatto. *Testis unus, testis nullus*, dicono i giuristi; e quantunque questo assioma giuridico non abbia nella storia un valore assoluto, potendo darsi che anche un solo testimonio meriti per intelligenza e moralità tutta la nostra fede, è però molte volte lecito il dubbio, specialmente se si tratti di fatti straordinari.

Se i testimoni sono parecchi, la nostra fede acquista maggior fondamento, specialmente se essi differiscono per opinioni, partito, nazione, e hanno opposti interessi. Ma il loro numero non deve impedire che si tenga conto delle qualità personali di ciascuno, e specialmente della loro *intelligenza* e *onestà*. Se il testimonio è intelligente, è probabile che non sia stato ingannato; s'è onesto, è probabile che non abbia voluto ingannare. Della sua intelligenza avremo indizî dalle sue opere, dalla maniera di esporre i fatti, dalla riputazione ch'egli godeva. Della sua onestà ci daranno prove il suo carattere, la sua condotta, e an-

che il tono generale della sua narrazione. Sopra tutto interrogando il testimonio dovremo far tacere il suo interesse, i suoi pregiudizi e le sue passioni, per ricercare la verità genuina. È norma generale che i testimoni debbano, per meritare credito, essere disinteressati: *ab odio, amicitia, ira, atque misericordia vacuos esse decet.*

Ogni fatto che venga attestato da chi si possa ritenere un testimonio competente e disinteressato, si può, secondo il metodo storico, assumere come vero. In questo caso la testimonianza sarebbe diretta. Se poi fosse indiretta, come le indicazioni fornite da un'iscrizione o da una medaglia, servirebbe come tramite ad affermare altri fatti. Da un'iscrizione o da una medaglia, che si esaminino, s'inferisce ad es. che un dato imperatore ha regnato in un dato anno. Ma anche la tradizione, i monumenti, i documenti scritti (testimonianze indirette) si devono sottoporre a un esame critico.

La tradizione è costituita da quelle opinioni popolari, per le quali un'intera Nazione è persuasa della verità di determinati fatti, perché sono stati tramandati da una ad altra generazione. È chiaro che di questa fonte storica conviene usare con molta circospezione, tenendo conto dell'imaginazione, e dell'alterazione profonda che ordinariamente subiscono i fatti nel loro tramandarsi da una generazione all'altra, e da persone a persone. Converrà inoltre indagare quale fatto primitivo ha generato la tradizione; quale n'era l'importanza per alcune persone, per una città, per un popolo; da chi il fatto fu da prima asserito; se il ricordo ne fu consacrato da feste o da monumenti; se la tradizione risale veramente all'epoca alla quale si fa risalire. E se la tradizione fu, in una data epoca,

raccolta in qualche opera, converrà compulsare quest'opera, e domandarsi quale grado di fede essa meriti. La tradizione richiede insomma una critica minuziosa; ma comunque le sue incertezze non la rendono trascurabile. Se ne possiamo trarre pochi ammaestramenti, essa ci fornisce però indicazioni precise sul carattere, sui costumi, e sulla civiltà dei popoli.

Monumenti, in un senso generalissimo, sono tutti gli oggetti materiali che conservano in qualsivoglia maniera le tracce del passato, il quale si può quindi col loro aiuto ricostruire. Sono monumenti gli edifici pubblici e privati, come gli archi trionfali, i palazzi, le tombe, le opere d'arte. I templi ci dànno indicazioni circa la religione d'un popolo in una data epoca: i palazzi, circa i costumi e gli usi delle diverse classi sociali; le tombe rivelano certe credenze morali della piú alta importanza; le opere d'arte indicano lo sviluppo intellettuale ed estetico del popolo e dell'epoca a cui appartengono. È un monumento prezioso la lingua, per la quale possiamo conoscere le epoche paleontologiche, le idee morali, civili, religiose, le istituzioni, e gli usi delle età piú antiche.

Agli edifici e ai documenti linguistici conviene aggiungere gli oggetti di mobilio e specialmente le medaglie e le monete.

Ma prima di prestar fede ai monumenti dobbiamo assicurarci: 1.° che non sono l'opera dell'orgoglio e dell'adulazione; 2.° che sono veramente autentici, cioè che risalgono all'epoca alla quale si attribuiscono; 3.° che non sono stati alterati; 4.° infine è necessario comprenderne bene il significato.

Molto numerosi ed istruttivi per la storia sono anche i documenti scritti, che allo storico importano assai

piú della tradizione orale, essendo meno soggetti alla trasformazione. Sarà prima cura dello storico di stabilirne l'*autenticità* e l'*integrità*. Uno scritto è *autentico* quando è veramente dell'autore a cui si attribuisce, e dell'epoca a cui si ascrive. Per verificare l'autenticità d'uno scritto si tiene conto di molti indizi. Prima si esamina se lo stile è di fatto quello dell'autore supposto. (Lo stile dello scienziato si distingue, d'ordinario, facilmente da quello dell'artista, del prete, del letterato). La verifica è piú facile se l'autore ha scritto altre opere. Se ci mancasse questo mezzo di verifica, ci dovremmo almeno assicurare se lo stile è effettivamente quello dell'epoca in cui l'autore viveva. In secondo luogo importa ricercare se il documento di cui ci occupiamo si trova segnalato nei documenti contemporanei o un po' posteriori, e come fu apprezzato. Infine conviene assicurarsi, con attenti confronti, ch'esso non sia il frutto d'una falsificazione.

L'*integrità* è il carattere d'un documento pervenutoci quale fu composto dal suo autore. Per scoprire sia le soppressioni, sia le interpolazioni, sia le aggiunte che vi si fossero fatte, è necessario possedere in grado elevatissimo il gusto e il sentimento letterario, e una speciale penetrazione critica.

Da ogni monumento si deve trarre infine tutto ciò che contiene e niente piú. La storia è una scienza: lo storico deve avere in cima alle sue mire di veder bene i fatti e di comprenderli esattamente, con intento essenzialmente obbiettivo. Le cause dei fatti potranno rimanere incerte, ma intanto i fatti, se saranno certi, costituiranno una base sicura alla sintesi storica, cioè alla determinazione delle leggi storiche. — Ma è veramente possibile stabilire le leggi della storia?

La causalità storica si distingue essenzialmente dalla causalità più propriamente naturale o fisica. Infatti nella storia ha una propria azione la coscienza collettiva, come pure il pensiero e l'opera degli uomini grandi, che dei popoli incarnano il genio e ne guidano in parte le sorti; e questo fattore psicologico sembra sottrarsi a una determinazione precisa. La complicazione dei fatti storici sembra precludere la via alla scoperta delle loro leggi, e impedire di districarne la trama. Si aggiunga che mentre la legge è uniformità, costanza, necessità, la storia (è vecchia sentenza) non si ripete. Come dunque applicare alla storia il metodo deduttivo, cioè come fissare principî generali da cui la stessa storia avvenire possa essere dedotta?

In verità se la causalità storica non è causalità meccanica, il metodo deduttivo non può trovare nella storia una larga applicazione. Giova piuttosto l'induzione, per la quale si potranno stabilire le idee dominanti nello sviluppo storico de vari popoli, e la causalità immanente che questi fattori psicologici, ed altri fattori, compresi gli economici, rappresentano. Gioverà pure l'analogia. Non è escluso però che entro certi limiti possa anche valere la deduzione, se si possono stabilire *leggi di tendenza*, ossia leggi per le quali la varietà storica è circoscritta da certi limiti di uniformità relativa, per cui approssimativamente è possibile qualche *previsione*. Cosi di fatto la storia può diventare maestra di vita, e soprattutto di arte politica.

Anche i fatti storici, e in generale i fatti sociali, presentano — come le statistiche dimostrano — una relativa regolarità, sebbene nell'uniformità dell'insieme sfuggano le cause del variare individuale.

Informandoci agli ammaestramenti della statistica sappiamo che ogni anno si verifica, in una data regione, un numero di omicidi (per citare una sola specie di reati) press'a poco eguale; e le variazioni nel numero sono accompagnate da variazioni rispettive nelle condizioni dirette della regione. Una certa regolarità osservasi perfino nella specie dello strumento con cui quei dati omicidi si commisero; e anche in fatti che sembrano accidentalissimi, come sarebbe, per esempio, l'impostazione di lettere non affrancate.

Ciò dimostra: 1.° che questi fatti *morali* sono dipendenti da motivi particolari e relativamente costanti, determinando i quali si determinano le leggi dei fatti stessi, alla stessa maniera che

conoscendo le circostanze che dànno la pioggia e le maree, si determinano le leggi della pioggia e delle maree. 2.° Che per conseguenza alle scienze morali devesi applicare il metodo stesso che si applica alle scienze naturali.

Seguendo questo metodo le scienze storiche e sociali potranno progredire sempre più, sebbene non possano diventare scienze esatte. L'astronomia divenne scienza esatta quando si spiegarono e si riportarono alle loro cause, oltre la direzione generale dei movimenti planetari, anche le loro perturbazioni, e ogni causa che influisce sui fenomeni astronomici si riportò a leggi determinate. La scienza della natura umana trovasi al grado stesso dell'astronomia quando questa non abbracciava fuorché i fenomeni principali, e non ancora le perturbazioni. Non essendoci note tutte le circostanze che agiscono sull'individuo rispetto a un dato ordine di atti, potremo fare soltanto delle generalizzazioni approssimative; ma se queste saranno fondate sui fatti, non se ne può negare il valore scientifico.

§ 89. Il metodo nella psicologia.

Il metodo positivo - dell'osservare e dello sperimentare - è proprio come delle scienze naturali in generale, così della psicologia.

L'osservazione è, in psicologia, interna ed esterna. Non avremmo alcuna idea della nostra vita anteriore se non avessimo osservato introspettivamente noi stessi. La Psicologia si costituì per quel *senso psicologico* per cui si conoscono con l'esame interiore i varî momenti dell'attività psichica. È utile però anche l'osservazione esterna, onde si rilevano ad es. i segni esteriori di un'emozione, o s'interroga metodicamente un malato, giorno per giorno, ad es. sulle sue idee fisse, e sul suo stato mentale in generale. Le parole, gli atti, le abitudini, le stesse malattie mentali si considerano come testimonianze della coscienza.

A conoscere le leggi della psiche umana, allargando il campo delle nostre osservazioni, gioverà ricorrere

anche allo studio delle lingue e delle opere letterarie, che sono come uno specchio dell'anima umana; alla storia, ch'è come un quadro delle umane passioni; alla fisiologia, come quella che si accompagna in parte alla psicologia, e anche alla psicologia comparata. (Vedi *Psicologia elementare* § 5-6). Giova pure procedere ad apposite *inchieste.*

La psicologia si vale anche dell'esperimento.

Degli esperimenti psicologici noi ne facciamo di continuo, quando ad es. vogliamo conoscere i pensieri, i sentimenti, la cultura d'un individuo. Ma vi sono anche esperimenti piú sicuri, e veramente scientifici, per cui si misura ad es. la durata di una sensazione, il *limite d'eccitamento* e di *differenziamento* per i vari sensi, problemi che appartengono propriamente alla *Psico-fisica.* Si studiano inoltre i rapporti che collegano le funzioni cerebrali con i fatti psichici, ciò che costituisce la *Psicologia fisiologica.* Ricerche speciali si fanno intorno ai vari fatti psichici, come la percezione, la memoria, il giudizio, l'attenzione, e via dicendo.

Le indagini sperimentali della Psico-fisica e della Psicologia fisiologica si applicano in limiti ristretti, e può parere che di fronte alle piú larghe teorie, le ricerche, poniamo, intorno al rapporto dell'intensità dell'eccitazione con la sensazione siano fastidiose e frivole. Ma si deve notare che le verità piú sicure e quindi piú preziose si scoprono limitando le proprie ricerche, e che senza le ricerche particolari le grandi teorie non si costruirebbero su base veramente solida.

§ 90. **Il còmpito della filosofia e il suo metodo.**

La filosofia è scienza esplicativa per eccellenza, ma invece di osservare i fatti minutamente (che è il còmpito delle scienze speciali) essa parte dai resultati acquisiti delle scienze particolari. Una teoria validamente dimostrata, in un ordine particolare di ricerche, diventa quindi, per la filosofia scientifica, quello che un fatto è per una scienza particolare. In altri termini, la filosofia, cosí intesa, è il prolungamento naturale delle ricerche proprie delle scienze particolari. I rapporti sempre piú numerosi delle scienze fra loro mostrano che le linee secondo le quali essi si sviluppano sono convergenti; la filosofia mira a rendere ragione di questa convergenza.

Ciò posto, non si può negare che la filosofia possa sussistere nonostante le scienze, e accanto a queste. Sarebbe come dire che la fisiologia generale non ha piú alcun oggetto dopoché gli elementi dell'organismo (organi, tessuti, funzioni), sono divenuti la materia di studî particolari. Al di sopra delle ricerche, per cosí dire, di dettaglio, sta la questione della vita, la quale richiede lo studio dei rapporti degli elementi, e della unità direttiva delle funzioni. Cosí al disopra degli studi speciali si porrà sempre la questione dell'armonia degli elementi dell'universo e del principio di questa armonia. Pertanto la filosofia ha un oggetto particolare perfettamente determinato, e conserva dunque il carattere di scienza generale distinta.

Che poi la filosofia come scienza generale e distinta sia veramente possibile, è dimostrato anche dal semplificarsi progressivo dei risultati delle scienze particolari, mano mano che queste progrediscono. La mec-

canica celeste, come si sa, è spiegata in modo semplice con le masse, le distanze, un primitivo principio d'impulso, e la legge della gravitazione; mentre all'epoca di Copernico la spiegazione del movimento degli astri era molto complicata. L'antica Fisica ammetteva l'esistenza di diversi fluidi, di diverse virtú e proprietà della materia; e un'immensa semplificazione fu introdotta in questa scienza con la teoria che riduce al solo fatto del movimento la parte obbiettiva dei fenomeni.

La base di ogni scienza è costituita dal vario insieme dei fatti che essa riguarda; ed è come la base di una piramide che si va sempre piú ristringendo coll'avvicinarsi al vertice. Cosí si semplificano i fatti ordinandoli e raggruppandoli secondo leggi particolari, le quali per se stesse mettono capo a una legge generalissima. La filosofia parte appunto da una sezione della piramide prossima al vertice, e unifica o tende a unificare i fatti medesimi, sottoposti. Perciò infine le scienze particolari e la filosofia si sviluppano parallelamente, prestandosi un reciproco aiuto.

La solidarietà delle scienze con la filosofia è una condizione del loro progredire, e risulta dalla stessa finalità che le anima e muove. Alla filosofia non può analogamente non imporsi, come condizione di progresso, la necessità che essa usufruisca dei dati delle scienze. Sarebbe strano che pur essendo comune, alle scienze e alla filosofia, l'aspirazione alla verità, si seguisse, per raggiungerla, un opposto cammino. Se le scienze non sono per se stesse sufficienti a sciogliere gli enigmi dell'universo, e se la filosofia non può pretendere di dare di questi una soluzione definitiva, possono tuttavia desumersi, dalle scienze, ipotesi e vedute filosofiche, che valgano almeno, con la loro profonda verosimi-

glianza, a promuovere lo spirito naturale di ricerca, e a dirigere la mente verso conquiste maggiori.

§ 91. Saggi di classificazione delle scienze.

Le scienze costituiscono singolarmente una specializzazione del sapere, ma si connettono intimamente fra loro in quanto si connettono i fatti che ne sono oggetto. Ricercare adunque la connessione degli oggetti delle scienze è il primo presupposto della loro classificazione. Da ciò si comprende come una classificazione razionale delle scienze non sia una classificazione puramente formale o didattica; e si comprende altresì come il valore del tentativo della classificazione stessa corrisponda, nei suoi risultati, al grado di evoluzione del sapere scientifico. Diamo di questi tentativi un breve saggio.

a) *Aristotele* ammette una scienza fondamentale, la *φιλοσοφία* immuta- *πρώτη*, che ha per oggetto la realtà ultima e l'essenza bile delle cose, e che ora chiamasi *metafisica*. A questa filosofia prima si subordinano tre altre *φιλοφοσίαι* o scienze: la *teorica* o speculazione, di cui fan parte la matematica, la fisica, la storia naturale; — la *pratica*, vale a dire la *morale*; — e finalmente la *poetica*, vale a dire l'*estetica*.

b) *Gli Stoici* divisero la scienza in tre parti: la *Fisica* o scienza del mondo, l'*Etica* che corrisponde alla nostra Morale, e la *Logica*. Essi hanno insistito assai sul legame che congiunge questi tre punti di vista, sostenendo che nessuno d'essi è compiuto per se medesimo. Gli Stoici paragonavano la scienza tutta quanta a un fertile giardino: la logica rappresenta i muri che lo difendono; la fisica il terreno fecondo; la morale i frutti che vi si raccolgono.

c) *Francesco Bacone* fondò la sua classificazione sopra le tre grandi facoltà (le tre grandi sorgenti di produzione intellettuale) dello spirito: *memoria*, *imaginazione*, *ragione*.

In ordine a queste tre facoltà Bacone distinse: 1° *La Storia* (naturale e sociale, e, in quanto sociale, anche sacra, letteraria e politica): la storia è opera della memoria, raccogliendo i fatti particolari. — 2° La *Poesia*, il cui oggetto è non il reale (oggetto della storia), ma l'ideale: la poesia è opera dell'imaginazione, è il dominio della finzione, della favola, della creazione. — 3° La *Filosofia*, che ha per oggetto Dio (teologia),

l'uomo (nei tre aspetti: 1° l'uomo in generale, 2° il corpo umano, 3° lo spirito umano), e la natura, onde abbraccia le matematiche, la filosofia naturale e la metafisica. La filosofia è opera della ragione, e paragona, classifica, organizza i dati della storia.

Questa classificazione è incompleta, e ha il difetto di porre la poesia tra le scienze. Ma il difetto maggiore sta nel suo stesso principio, nella distinzione delle tre *facoltà*, assunte come base della distinzione delle scienze. Infatti ogni scienza richiede il concorso di tutte e tre quelle cosí dette *facoltà*, e non d'una soltanto.

d) *Augusto Comte*. Piú importante è il tentativo di A. Comte, il quale infatti comprese l'intima connessione delle scienze obbiettivamente considerate, e le classificò in rapporto ai loro oggetti, e secondo il loro grado di complessità e la rispettiva subordinazione.

Partendo adunque dalle scienze piú generali, il Comte stabilisce la serie seguente che abbraccia, secondo il criterio della generalità decrescente, le sei scienze fondamentali: *matematica, astronomia, fisica, chimica, biologia, sociologia.*

La Matematica è collocata come la prima scienza perché è la piú generale, e tale che si può studiare senza conoscere le altre scienze: fu inoltre la prima a svilupparsi. La Sociologia viene, per contro, ultima, perché piú particolare, piú complessa, e piú difficile delle altre, di cui suppone la conoscenza. Si spiega con ciò perché sia stata creata molto tardi, e non abbia fatto ancora, diceva il Comte, grandi progressi. Le altre scienze, dalla Matematica alla Sociologia, stanno in rapporto decrescente di subordinazione e di dipendenza.

Osserviamo che questo rapporto non è cosi certo e fisso come il Comte riteneva. È certo ad es., che se la matematica è indipendente dalle altre scienze, non si può dire che *tutte* queste ne dipendano in modo assoluto, e la presuppongano. Inoltre a torto il Comte escluse dalla sua classificazione la psicologia, comprendendola, come scienza delle funzioni cerebrali, nella biologia.

e) *Andrea Maria Ampère*. L'originalità della classificazione dell'Ampère è in questo, che egli non prese a fondamento né una divisione delle facoltà dell'anima come Bacone (e potremmo aggiungere, gli Enciclopedisti, quali il D'Alembert e il Diderot), né si contentò di una semplice enumerazione empirica delle scienze esistenti, come il Comte. Invece considerò i vari punti di vista da cui può essere riguardato ogni oggetto del sapere,

e ne distinse quattro che gli diedero, a così dire, la chiave della classificazione. I punti di vista da lui distinti sono: 1° l'*autoptico* o puramente descrittivo; 2° il *criptoristico*, che consiste nello scoprire ciò che non si scopre dal punto di vista autoptico, ossia ciò che non si scorge a prima vista e senz'altra ricerca; 3° il *troponomico*, che ricerca le leggi dei mutamenti a cui sono soggette le cose, mentre per i due primi punti di vista non si consideravano che i rapporti statici; 4° il *criptologico*, che corrisponde al 3°, come il 2° al 1°.

Distinte pertanto le scienze della materia da quelle dello spirito, i due gruppi si suddivideranno in quattro ramificazioni. La materia darà origine alle scienze matematiche, fisiche, naturali e mediche; lo spirito alle scienze filosofiche, dialegmatiche (che hanno per oggetto le arti e la favella) etnologiche e politiche. Alla loro volta poi questi grandi rami dello scibile si suddividono pure secondo i quattro punti di vista. Così dalle matematiche hanno origine quattro scienze: Aritmetica, Geometria, Meccanica, Mineralogia, che si distinguono per la forma autoptica, criptoristica, troponomica e criptologica. E dicasi analogamente degli altri rami.

Questa classificazione ha il vantaggio di essere razionale, ma ha pure il difetto di essere troppo simmetrica. È poi discutibile il criterio assunto dall'Ampère, perchè è soggettivo, mentre una classificazione rigorosa richiede un criterio obbiettivo.

f) *Herbert Spencer*. Nel sistema di A. Comte, dichiara lo Spencer, l'ordine di successione, secondo il quale il Comte dispone le scienze, non rappresenta nè la loro indipendenza logica, nè la loro dipendenza storica. Egli pertanto propose questa classificazione:

La scienza
- quella che tratta delle forme sotto le quali i fenomeni ci appariscono — scienza astratta — Logica, Matematiche
- quella che tratta dei fenomeni studiati in se stessi
  - nei loro elementi — scienza *astratta-concreta* — Meccanica, Fisica, Chimica
  - nel loro complesso — scienza *concreta* — Astronomia, Geologia, Biologia, Psicologia, Sociologia ecc.

Neppure questa classificazione sfugge alla critica, perché non si può ammettere che vi siano scienze o assolutamente astratte o assolutamente concrete. Il criterio poi dello Spencer è duplice: soggettivo, in quanto distingue le scienze *astratte*, e oggettivo in quanto distingue le scienze *concrete*; mentre il criterio d'una classificazione dev'essere unico.

« In luogo di ammettere che certe scienze sono interamente astratte e certe altre interamente concrete, il Comte sostiene che ogni scienza è in parte astratta, in parte concreta. Secondo lui, esiste una matematica astratta e una matematica concreta, una biologia astratta e una biologia concreta ». « Bisogna distinguere, dice il Comte, rispetto a tutti gli ordini dei fenomeni, due specie di scienze naturali: le une, astratte e generali, si propongono di scoprire le leggi che governano le varie classi dei fenomeni, prendendo a considerare tutti i casi imaginabili; le altre, concrete, particolari e descrittive, che talvolta s'indicano colla denominazione di scienze *naturali* in senso ristretto, consistono nell'*applicazione* di queste leggi alla storia effettiva dei vari esseri ». (Spencer).

La frase — osserva il Lalande — di Augusto Comte, qui citata dallo Spencer, è, checché egli ne dica, perfettamente giusta: ciò che è generale non può essere che astratto, e in tutte le scienze non si possono dire concrete se non le applicazioni (7). « È una verità generale, continua lo Spencer, che i pianeti girano intorno al sole da ovest a est, verità di cui abbiamo sott'occhio degli esempi; ma questa verità non è punto astratta, poiché in ogni esempio essa si traduce per noi in un fenomeno concreto. Tutti gli uccelli e tutti i mammiferi hanno il sangue caldo: questa pure è una verità generale, ma concreta, poiché ciascun uccello vivente ci offre un tipo perfetto della sua specie, considerata come specie a sangue caldo ». Il calore del sangue di ciascun animale è cosa senza dubbio concreta, ma la formula generale che enuncia questa verità rimane pur sempre astratta, poiché in essa non si tien conto di nessuna delle particolari differenze che distinguono gli uni dagli altri gli animali di questa specie. Ogni legge ha delle applicazioni particolari e concrete che cadono sotto i nostri sensi; ma se ciò bastasse a rendere concreta la legge stessa, tutte quante le scienze dovrebbero dirsi concrete. Le matematiche sono astratte, secondo lo Spencer; e tuttavia, l'uguaglianza tra il lato e il raggio dell'esagono regolare non cade essa sotto i no-

stri sensi in ogni esagono che noi tracciamo? Ma si vorrà dire per questo che la geometria è una scienza concreta? Non certamente. Bisognerà dunque ammettere che non lo sono neppure le altre scienze, a meno che per astratto non s'intenda ciò che è rigorosamente esatto, come sembra fare l'autore della *Classificazione delle scienze*. Ma ciò equivarrebbe a svisare in modo al tutto arbitrario il senso d'un termine consacrato da un lungo uso, e che il Comte adopera ben più rettamente identificando, come fanno tutti gli scienziati e i logici, l'astratto colle leggi, e il concreto coi singoli oggetti, in cui le leggi si manifestano.

Dall'esame di tutte queste classificazioni si vede insomma che la scienza si divide in quattro grandi rami, sui quali tutti s'accordano, dissentendo solamente nelle suddivisioni: 1° le scienze matematiche; 2° le scienze fisiche e naturali, che si propongono di scoprire le leggi del mondo materiale organico e inorganico; 3° le scienze morali, che si occupano dei fenomeni e delle leggi del mondo spirituale, sia per conoscere quali sieno, sia per determinare quali debbano essere; 4° le scienze d'erudizione, che studiano non già delle leggi, ma dei fatti, e delle quali la storia ci offre l'esempio più notevole.

Concludendo, osserviamo che le lacune esistenti nello scibile attuale non rendono ancora possibile una classificazione naturale delle scienze (pur utilissima sia alla sistemazione del sapere sia allo scopo didattico); e dobbiamo quindi appagarci d'una classificazione artificiale, sia pur difettosa.

Le scienze si possono classificare come deduttive e induttive. Appartiene alle prime la Matematica, alla quale però l'esperienza non è estranea; e la Matematica è una scienza esatta. Le scienze storiche si reggono sulla testimonianza, avvalorata dalla critica, sulla tradizione e sui monumenti e documenti varî. Una speciale considerazione richiede il problema della causalità storica. La psicologia si giova pure del metodo sperimentale. La filosofia integra le scienze, con le quali si collega per una certa solidarietà di fatto e ideale. (Le varie classificazioni che si sono tentate delle scienze offrono, per varie ragioni, materia alla critica).

CAPITOLO XV

I sofismi.

SOMMARIO — § 92. L'errore logico. — § 93. Classificazione dei sofismi. — § 94. Sofismi *a priori*. — § 95. Sofismi di deduzione. — § 96. Sofismi d'induzione. — § 97. Sofismi di confusione.

§ 92 L'errore logico.

Perché una dottrina del ragionamento sia completa deve comprendere, oltre le norme del retto ragionare, anche l'enumerazione degli errori logici, che si dicono *sofismi* o *paralogismi*. Scoprire in che questi errori consistono giova a premunire da essi, come dalle loro conseguenze spesso dolorose: è poi anche utile a illuminare maggiormente la verità, secondo l'antica massima: *contrariorum eadem est scientia*. Conoscere ciò che una cosa non è, vale a meglio conoscere quello che essa è. Si comprende piú intimamente una legge quando si conoscono largamente le infrazioni a cui è soggetta.

§ 93. Classificazione dei sofismi.

Secondo una vecchia classificazione si distinguono i sofismi di *parola* e i sofismi di *pensiero*. Si possono infatti commettere (ad arte o inavvertitamente) errori logici dipendenti dal doppio significato di una deter-

minata parola. In generale però si può osservare che se la parola serve a significare il pensiero, i sofismi di parola sono anche sofismi di pensiero, e che quindi tale classificazione manca a una delle note regole della divisione (48).

Una classificazione perfetta dei sofismi dovrebbe essere genetica o causale, e rappresentare i sofismi nella loro connessione. Una simile classificazione non esiste; ma non è priva di valore quella dello Stuart Mill, la quale è in parte genetica e in parte tassonomica (49).

Lo Stuart Mill osservò che una causa di errore logico è il sentimento, e si hanno infatti speciali sofismi per i quali il ragionare risente appunto l'azione suggestiva, talora fallace, del sentimento. Ordinariamente per es. si è piú inclinati ad accettare una conclusione che piaccia, e conforme ai propri desiderî, che non una conclusione spiacevole. Le persone paurose e timide sono piú disposte a credere le cose piú proprie a metter loro paura. Una forte passione fa credere all'esistenza di oggetti capaci di eccitarla.

Tali inclinazioni sono fonti di errori per l'effetto che producono sulle disposizioni intellettuali, rispetto alle quali sono come in Medicina le cause predisponenti. Ad esempio l'indifferenza per la verità (apatia intellettuale) non produce per sé una falsa credenza, ma agisce impedendo alla mente di riunire insieme le prove appropriate, e di esaminarle rigorosamente; e, rimanendo senza difesa contro l'influenza delle ragioni apparenti, queste si accettano, evitandosi volentieri il lavoro di un'ulteriore ricerca.

Si accettano le credenze piú famigliari, e in generale quelle che esigono un minore sforzo intellettuale, anche se non sono provate, specialmente se corrispon-

dono, come abbiamo già rilevato, alle proprie abitudini. Il valore di un'istituzione può apprezzarsi (anche inconsciamente) secondo che se ne trae o no un vantaggio personale, e si può rifuggire (pure inconsapevolmente) dalle ragioni obbiettive contrarie.

Il valore nominale della propria logica può differire essenzialmente dal valore reale, e può credersi non solo logicamente ma anche moralmente esatto e sincero un ragionamento falso. Si può esprimere ad es. un giudizio di biasimo contro una persona, con l'apparente proposito di secondare il motivo dell'imparzialità e soccorrere ai fini della verità e della giustizia, quando il reale movente è il rancore o l'invidia, e il fine reale è l'umiliazione o il danno della persona biasimata. Quando si richieda giustizia contro il proprio offensore, si può credere di seguitare un'obbiettiva esigenza del diritto, mentre agisce quale stimolo il risentimento personale, e fine è la vendetta. Si può proclamare l'impersonalità degli ideali a cui si rende omaggio, mentre i motivi determinanti sono affatto personali ed egoistici.

Anche un pregiudizio estetico può indurre in errore. Pitagora credette all'armonia delle sfere e alla mistica potenza dei numeri; e Aristotele sostenne che le orbite planetarie sono circolari, perché il circolo è la figura piú perfetta. - Si credeva pure che i pianeti non superassero il numero di sei, perché il 6 è un numero perfetto!

Questi sofismi sono propriamente *morali*. I sofismi esplicitamente *intellettuali*, che appartengono rigorosamente alla Logica, sono distinti dallo Stuart Mill nelle seguenti categorie: 1.° Sofismi *a priori*; 2.° Sofismi di *deduzione*, ossia di ragionamento; 3.° Sofismi d'*induzione*, cioè di osservazione; 4.° Sofismi di *confusione*.

I sofismi *a priori* consistono in pregiudizi *notevoli* che si assumono come verità indipendentemente da ogni prova. Tutti gli altri sono sofismi d'inferenza.

§ 94. Sofismi a priori.

Il Mill ne enumera 7 specie: 1.° Leggi puramente subbiettive si pongono come obbiettive; 2.° Se due cose si pensano sempre insieme, si crede che debbano sempre esistere insieme, o che l'una preceda realmente l'altra se l'una si pensa come precedente l'altra. Se non si possono pensare insieme, o come successive, si esclude la possibilità che coesistano o si succedano. 3.° Si concretizzano le astrazioni, perché si crede che ciò che si può pensare a parte, esista pure a parte. Per questa specie di paralogismi, si ritenne che fossero realtà vere e proprie, obbiettive, pure astrazioni, come il bello, il vero, il buono, e che le qualità astratte, subbiettive, inerissero nei corpi concepiti come sostanze. Anzi nel medio evo si pretendeva di far consistere la scienza nella cognizione delle *sostanze*, come immutabili, anziché nelle leggi del perenne *divenire*. 4.° Si crede che un fatto debba seguire una data legge, non vedendosi perché non la dovrebbe seguire. 5.° Alle distinzioni espresse col linguaggio si fanno corrispondere differenze nelle cose. 6.° A un fatto si assegna una sola causa anziché molte cause. Nel medioevo ad es. si credeva che esistessero le cause specifiche, semplici, del caldo e del freddo, del secco e dell'umido; e gli alchimisti credettero di poter riuscire a trasmutare le varie sostanze in oro, scoprendo le proprietà specifiche dell'oro; 7.° Si ritiene che le condizioni del fatto debbano somigliare al fatto stesso. Era un sofisma di questo genere il credere che il simile

non potesse essere prodotto che dal simile (*talis effectus qualis causa*) onde gli Epicurei spiegarono le imagini mentali degli oggetti mediante le particelle che da questi si staccherebbero e penetrerebbero nella mente (specie sensibile). Anche la questione tanto dibattuta nel medio evo, dell'azione dell'anima sul corpo, dipendente dal non potersi concepire come due sostanze eterogenee potessero agire l'una sull'altra, aveva origine da tale sofisma.

In generale questi sofismi consistono nel credere che il concepibile esista, e non esista l'inconcepibile; ma è evidente che l'atto del concepire non è per sé una prova di esistenza reale. Uno degli argomenti ordinari contro il sistema di Copernico era questo: È impossibile concepire nelle regioni celesti un vuoto così immenso come quello che il sistema copernicano suppone! E i Cartesiani mossero una guerra terribile alla teoria della gravitazione, perché era una massima incontestabile che *una cosa non può agire dove non è*: la teoria della gravitazione contenendo una così palpabile assurdità, doveva essere respinta *in limine*.

§ 95. Sofismi di deduzione.

Questi sofismi nascono dalla trasgressione delle regole a cui deve ubbidire il raziocinio deduttivo. Possono distinguersi in tre classi: 1.° I sofismi che derivano dall'infrazione delle regole del sillogismo. Tale sarebbe per es. un sillogismo in cui essendo le premesse entrambe negative o particolari, si pretendesse che avesse valore quella qualunque conclusione che si fosse tratta. Si violano così le due regole: *Nil sequitur geminis e particularibus unquam — Utraque si praemissa negat nihil inde sequetur.*

Le classi 2.ª e 3.ª sono costituite da quei ragionamenti che dànno una prova apparente o incongruente. Appartengono alla prova apparente *la petizione di principio, e il circolo vizioso.* Alla prova incongruente appartengono i sofismi che si dicono dell'*ignoranza del soggetto*, del passaggio *a dicto secundum quid ad dictum simpliciter*, e il sofisma per cui volendo provar troppo si riesce a non provar nulla: = *Nimium probare, nihil probare.*

A. Prova Apparente.

a) *Petizione di principio.* — Consiste nello spiegare una cosa per se stessa, *idem per idem*, come quando si dicesse che l'*oppio fa dormire perché possiede la virtú dormitiva*, o che *lo spirito pensa perché ha in sé la virtú del pensare.* La dottrina delle *facoltà* in psicologia è tautologica. — Alcune volte la prova è soltanto *apparente*, anche se non si ha tautologia, come quando per es. si pretendesse dimostrare la persistenza della forza per la continuità del movimento, o si credesse dimostrare che due rette non possono racchiudere uno spazio dicendo che dovendo cosí coincidere in due punti, coinciderebbero, essendo rette, in tutti. Si risolve in una petizione di principio ogni tentativo di dimostrare analiticamente la verità degli assiomi.

b) *Circolo vizioso.* È circolo vizioso anche la petizione di principio perché mentre si presume di dimostrare la verità d'una proposizione, si ritorna poi ad assumere come prova la proposizione stessa. Ma il circolo vizioso si ha piú propriamente quando, data una proposizione, si pretende di spiegarla per un'altra, la quale alla sua volta si assume come spiegazione della prima. Si cadrebbe per es. in un circolo vizioso se,

dimostrata la libertà morale dell'uomo per la sua responsabilità, si dimostrasse poi la responsabilità mediante la libertà. Qui si scambia il principio con la conseguenza: è il sofisma detto comunemente dell'*ὕστερον πρότερον*. Se il principio esplicativo della responsabilità è la libertà, la libertà non può essere giustificata alla sua volta dalla responsabilità.

B. Prova incongruente.

a) *Ignoranza del soggetto.* Se si dà come principio di prova una conseguenza che non si accorda con la tesi da dimostrare, ma con una tesi diversa, onde si sposta la questione, si cade nel sofisma detto dell'ignoranza del soggetto (*ignorantia elenchi*). Sarebbe una prova d'ignoranza del soggetto quella che si addurrebbe contro l'idealismo assoluto osservando che, se l'idealista fosse coerente, dovrebbe gettarsi senza paura nel fuoco o nel mare o precipitarsi dalla vetta scoscesa d'un monte, perché infatti l'idealista non nega le sensazioni e i fenomeni, ma soltanto il sostrato sostanziale oggettivo che si pone a fondamento della realtà fenomenica.

b) *A dicto secundum quid ad dictum simpliciter.* — Consiste nel trarre da una premessa ch'è vera sotto condizione o riserva (*secundum quid*) una conclusione per cui si dimentica la condizione o riserva, facendola valere assolutamente (*simpliciter*). Sofisticherebbe in tal modo colui che dall'essere la menzogna in taluni casi un atto pietoso e perciò lecito, se non anche doveroso, inferisse che è lecito in ogni caso mentire: chi dicesse che il danaro è ricchezza per sé, e non solo in quanto diventi mezzo d'acquisto; o infine che l'individualismo economico essendo fonte di progresso, debba perciò l'individuo essere lasciato as-

solutamente libero nelle questioni d'interesse, senza che lo Stato mai debba intervenire a disciplinarle.

c) *Nimium probare nihil probare.* Se la conclusione a cui si arriva non abbraccia soltanto la tesi da provare, ma altre tesi le quali sono evidentemente false, cade con ciò il valore della prova. *Qui nimium probat, nihil probat.* Se per es. si negasse allo Stato il diritto della pena di morte perché lo Stato non può togliere quello che egli non ha dato, si escluderebbe nello Stato ogni diritto di punire, perché egli non ha dato neppure gli averi né la libertà, oggetti di pena legittima.

Parimenti è insufficiente una prova che non abbracci tutta la tesi. Era ad es. inadeguata alla tesi la prova con cui Talete dimostrava il principio che l'acqua è il principio delle cose, e che consisteva nel fatto da lui osservato che ogni generazione e corruzione avviene nell'umido.

§ 96. Sofismi d'induzione.

a) *Sofismi di osservazione.* — Il preconcetto a cui talora istintivamente s'informano i processi induttivi, la fretta di concludere, la riluttanza ad ammettere che il fatto debba smentire l'attesa, sono cause di sofismi detti d'osservazione, di cui il Mill distingueva due classi: di non *osservazione* e di *cattiva osservazione.*

Non si osserva quando un fatto o qualche circostanza di un fatto si trascurano: quando ad es. si accorda virtú profetica a un uomo la cui predizione in un dato caso si avverò, mentre non si riguardano gli elementi logici sui quali si basava la sua predizione. Il popolino crede negli almanacchi perché osserva solo i casi nei quali le predizioni si avverarono, e trascura

i casi contrari. Per analoghe ragioni si crede nella misteriosa veridicità del presentimento o del sogno.

Se non si osserva, è soprattutto per qualche opinione preconcetta: l'umanità fu in tutti i tempi cieca dinanzi ai fatti, per quanto numerosi e manifesti, se erano contrari alle prime apparenze o a qualche opinione prestabilita. Per tale prevenzione si rifugge dal fare quegli esperimenti che distruggerebbero il pregiudizio.

Ne abbiamo un esempio nelle controversie copernicane. Gli avversari di Copernico dicevano che la terra non si muove perché, se si movesse, una pietra che cada dall'alto di una torre non cadrebbe ai piedi della torre, ma a qualche distanza, in direzione opposta al movimento della terra: allo stesso modo, dicevano, che una palla che si lasci cadere dall'albero maestro d'una nave, mentre la nave procede a gonfie vele, non cade esattamente ai piedi dell'albero, ma un po' addietro alla nave. I Copernicani avrebbero distrutta d'un tratto l'obbiezione, osservando la palla che cadesse dall'alto dell'albero: avrebbero veduto che essa cade esattamente ai piedi di questo, come richiedeva la loro teoria. Ma no! i Copernicani ammettevano il fatto preteso, e si arrabattavano invano a trovare la ragione della differenza fra i due casi. E la differenza che trovarono fu questa: « La palla non fa parte della nave, e il movimento in avanti non è naturale né alla nave né alla palla; la pietra invece che cade dall'alto della torre fa parte della terra, e, per conseguenza, la rivoluzione diurna e quella annua, che sono naturali alla terra, sono naturali anche alla pietra. La pietra adunque deve seguire lo stesso movimento che la torre, e arrivare precisamente ai piedi di questa ».

Errori derivano anche, come dicevano, dal non osservare le circostanze che accompagnano un fatto. V'era una volta per es. fra i rimedi atti a sanare una ferita, quello di tenere la parte piagata stretta in pannolini per sette giorni continui; e la guarigione che conseguiva non si attribuiva a questa cura, bensí allo spargersi che si faceva d'una certa *polvere simpatica*, e ripetutamente, sullo strumento da cui la ferita era stata prodotta.

La *cattiva osservazione* non consiste nel non vedere, ma nel *vedere male*; e n'è causa precipua la scarsezza o mancanza di cultura. Ne sarebbe esempio l'inferenza che sono false le dottrine copernicane perché ogni giorno vediamo il sole alzarsi e tramontare.

b) *Sofismi di generalizzazione.* — Distinguiamo tre specie di sofismi di generalizzazione: 1.° Sofismi di generalizzazione propriamente detta. - 2.° Sofismi di falsa analogia. - 3.° Sofismi di falsa causa.

1.° L'elevare a universale il particolare al di là di ogni limite di spazio e di tempo, senza che si abbiano prove logiche sufficienti a giustificare l'estensione che cosí diamo alla nostra credenza, è una generalizzazione sofistica, a cui contribuisce la stessa natura dell'intelligenza, tenendo questa per sé a superare il limite del fatto concreto e singolo, a semplificare e a unificare. A questa specie di sofismi appartiene la credenza che non possa accadere in avvenire ciò che non accadde in passato. Anche il pessimismo e l'ottimismo possono essere considerati come generalizzazioni sofistiche.

2.° La stessa tendenza a unificare e a semplificare diventa arbitrio logico nei sofismi di falsa analogia, per cui, non essendo ben definite le proprietà degli oggetti e delle singole classi, si tende ad attri-

buire a un dato oggetto o a una data classe ciò che è proprio soltanto di altri oggetti o di altre classi. Sarebbe ad es. una generalizzazione probabilmente sofistica, di analogia, inferire dalla prova che una legge ha fatta presso un determinato popolo e in una determinata epoca, che egual sorte essa debba avere presso un altro popolo, in condizioni di esistenza differenti. Un altro sofisma di falsa analogia fu quella dottrina detta *analogica* od *organica* o *biologica*, per cui la società si concepì come avente i caratteri veri e propri di un organismo. - Sofistico per falsa analogia sarebbe il ragionamento che si facesse considerando come buono il governo paterno nello Stato, perché esso è buono e necessario nella famiglia.

3.° La generalizzazione è pure sofistica quando a un fatto si assegna una causa da cui dipendono bensì altri fatti, non però quello che per essa si presume di spiegare. Si hanno così i sofismi della falsa causa. A sofismi di questa specie può dar luogo l'uso dei metodi di concordanza e di differenza quando da un accordo accidentale, o da un'assenza pure accidentale, s'inferisce che fra due fatti esiste un rapporto di causalità. Questi due sofismi erano dai logici indicati con le formule: *cum hoc ergo propter hoc*: *sine hoc, ergo propter hoc*. Se per es. a un dato carattere in un individuo osserviamo accompagnarsi una buona o triste fortuna della vita, potremo noi senz'altro inferirne che l'uno di questi due fatti è causa dell'altro? E se con l'assenza di fortuna materiale si nota in un individuo assenza di moralità, potremo scorgere qui pure un rapporto causale?

È un sofisma di falsa causa anche l'altro indicato dalla formula *post hoc propter hoc*. La pura successione di un fatto a un altro fatto non è in vero espres-

sione di causalità. Poiché le Nazioni piú prosperose e piú ricche sono quelle che hanno avuto i piú grossi debiti pubblici, se ne inferirà forse che questi sono causa di ricchezza?

§ 97. Sofismi di confusione.

Nell'ignoranza del soggetto e nella petizione di principio, che per un rispetto sono sofismi di deduzione, si ha pure confusione circa l'oggetto della prova, e potrebbero dunque, codesti sofismi, classificarsi anche tra quelli di confusione.

La confusione può riguardare piú direttamente il valore e l'uso dei termini, onde ai sofismi di confusione possono pure ascriversi gli *equivoci* di parola, o sofismi d'ambiguità, e il sofisma detto del *senso composto e del senso diviso.*

a) *Equivoci, o sofismi d'ambiguità.* Una stessa parola, per es. *libertà*, può avere significati diversi. Su l'equivoco si fondano sofismi celebri. Nel passaggio dal senso proprio al senso traslato, e nel passaggio inverso, si hanno pure sofismi d'ambiguità, che però si riducono nella maggior parte a veri *calembours* i quali non esigono, in un trattato scientifico di logica, una speciale considerazione. Il sofisma d'ambiguità può anche insediarsi in particolari dottrine, come in quelle che mentre trattano della *libertà*, non dànno di questa una definizione precisa.

b) *Il sofisma del senso composto e del senso diviso.* L'ambiguità è pure in questa specie di sofismi, in quanto un termine si assume una volta collettivamente e un'altra volta distributivamente, con la pretesa che valga del pari la prova di cui esso è strumento. È di questo genere il famoso sofisma detto

l'Achille, di Zenone, per cui, posto che il veloce Achille fosse preceduto da una tartaruga, non potrebbe mai raggiungerla, perché lo spazio che intercede e che egli dovrebbe percorrere, mentre la tartaruga avanza con movimento molto piú lento, è divisibile all'infinito, e richiederebbe perciò un tempo infinito a essere percorso.

Il senso diviso di una proposizione può racchiudere una verità che nel senso composto non sussiste. Dal fatto ad es. che l'America si sarebbe scoperta anche se non fosse vissuto Colombo, e che la legge di gravitazione si sarebbe scoperta anche senza il Newton, qualcuno potrebbe inferire che *dunque i grandi uomini non sono necessari*. Ma con tale inferenza si trascurerebbe di pensare che alla scoperta dell'America e della legge della gravitazione erano pur necessari, se non Colombo e Newton, uomini dotati del medesimo genio. Ciò dunque che può esser vero per Colombo e per Newton, non può dirsi vero anche per quelli che avrebbero fatto le loro stesse scoperte; o, insomma, ciò ch'è vero distributivamente, non è, per questo, vero collettivamente. - Né ciò ch'è vero collettivamente è sempre vero anche distributivamente. L'essere un dato paese onesto e altamente civile non implica che siano onesti e altamente civili proprio *tutti* i suoi abitanti.

Si deve adunque distinguere nelle parole il senso che hanno secondo che si riferiscono a piú cose considerate partitamente o collettivamente. Trascurando tale distinzione, si commettono errori che possono riuscire dannosissimi.

Quando una moltitudine di fatti particolari si presenta alla mente, può accadere che per debolezza o per indolenza non si abbraccino tutti d'un solo colpo d'occhio, ma fissando l'attenzione ora sull'uno ora sul-

l'altro isolatamente, si concluda, decida, e agisca in conseguenza. Cosí il dissipatore imprudente trovando da sciupare ora questa ora quella cosa, successivamente, dimentica che lo sciupare continuato finirà per rovinarlo. E il dissoluto, pensando che nessuno dei suoi atti di dissolutezza *separatamente* può fargli molto male, si guasterà definitivamente la salute. Analogamente un malato può dire fra sé: « Né tale sintomo, né tal altro, prova che io ho una malattia mortale », e non avvertire che la prova risulta da tutti i sintomi insieme riuniti.

La conoscenza dell'errore logico giova a riconoscere il vero. Ne può essere fonte il sentimento, o l'abitudine, o un pregiudizio: Si hanno allora i sofismi detti morali. I sofismi intellettuali sono o a priori, *o di deduzione, o d'induzione, o di confusione. I primi possono essere di varia specie. I sofismi di deduzione comprendono la petizione di principio, il circolo vizioso, l'ignoranza del soggetto, e i due sofismi del* dictum secundum quid *e del* nimium probare. *I sofismi d'induzione comprendono l'osservazione mancata o cattiva, e quelli detti di generalizzazione. I sofismi di confusione comprendono gli equivoci e il sofisma del senso composto e diviso.*

N. B. *Ciascuna specie di sofisma può essere soggetto sia di osservazioni critiche, sia di nuovi esempi. Suggeriamo tuttavia qualche esercizio.*

92. Non può cadere in errore se non chi ragiona. (Ciò significa che non possiamo essere ingannati dalla realtà ma da noi stessi, come quando passiamo dal noto all'ignoto, e alle sensazioni aggiungiamo imagini, o argomentiamo dal passato il presente, onde crediamo piú che non vediamo. — Esempi).

93. Si discuta il seguente passo di Cartesio: *Credidi me pro regula generali sumere posse, omne quod valde dilucide et distincte con-*

cipiebam verum esse. (Cartesio concludeva che le figure geometriche esistono *realmente* perchè possono essere concepite *distintamente*).

94. Se una teoria dell'errore faccia parte piú propriamente della Psicologia o della Logica. (Esempi di errori e loro analisi).

95. Si dimostri come a generare l'errore influisca da un lato la credenza, che tende a dare realtà obbiettiva a una rappresentazione illusoria, e dall'altro il difetto di un'opportuna contradizione. (Sono le due cause che gli Scolastici chiamarono *efficiente* e *deficiente* dell'errore).

96. Si esamini qualche credenza volgare, per es. la credenza negli almanacchi, nei sogni, nelle profezie, nei presentimenti.

97. Come il sentimento influisca sugli errori logici, e se sia possibile dominarlo assolutamente con la ragione, o se non assuma spesso apparenze e valore razionali.

98. La filosofia aristotelica ragionava intorno al *vuoto* in questa maniera: « Nel *vuoto* non vi sarebbe differenza di alto e basso, perché come nel *nulla* non vi sono differenze, cosi non ve ne sono in una privazione o negazione; ora un *vuoto* è una semplice privazione o negazione di materia; dunque in un *vuoto* i corpi non potrebbero muoversi in alto o in basso, come è loro natura ». (Si dimostri come in questo ragionamento influiscano le *parole*).

99. Come avvenga che la famigliarità di certi termini, e la loro sostantivazione, alteri la ragione delle cose, e si creino, come disse lo Spencer, con la *carta-moneta delle parole*, questioni varie o insolubili.

100. Epimenide *cretese* affermò che tutti i Cretesi mentono. Si è detto che questo giudizio è vero e falso: vero perchè Epimenide giudicava esattamente i suoi concittadini, falso perchè egli cretese, diceva il vero. (Si può sostenere questo ragionamento contrario a un principio fondamentale della ragione? Dove sta il sofisma?)

90587./951-

47588 1/951

INDICE

Capitolo IV. — **Il raziocinio immediato.**

Capitolo V. — **Il Sillogismo.**

PARTE II. — **La teoria del metodo.**

Capitolo VI. — **Il metodo in generale e il suo valore.**

Capitolo VII. — **La definizione.**

Capitolo VIII. — **La divisione logica e la classificazione.**

BIBLIOTECA DELLE FACOLTÀ DI LETTERE E FILOSOFIA
TORINO